

Uso de Dados Altimétricos para Análise de Consistência de Cotas e Cálculo de Vazão

Rita de Cássia Cerqueira Condé De Piscoya

Local : Auditório da ANA

Data: 18/08/2015



Uso de Dados Altimétricos para Análise de Consistência de Cotas

Estrutura da Apresentação

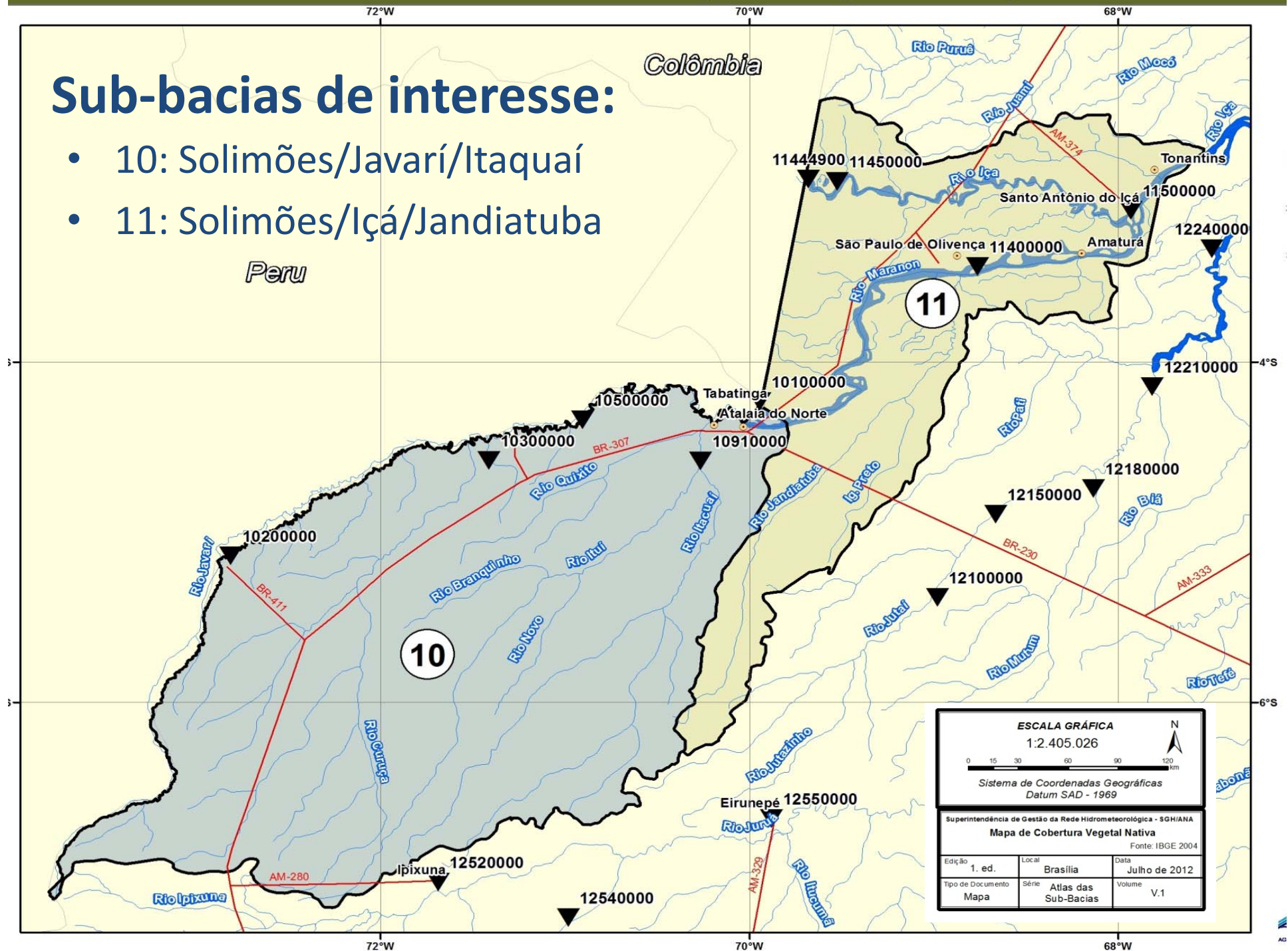
- **Objetivo**
- **Visão das Estações Fluviométricas da ANA das sub-bacias 11 e 12.**
- **Visão das Estações Virtuais.**
- **Metodologia**
- **Resultados.**
- **Conclusões.**

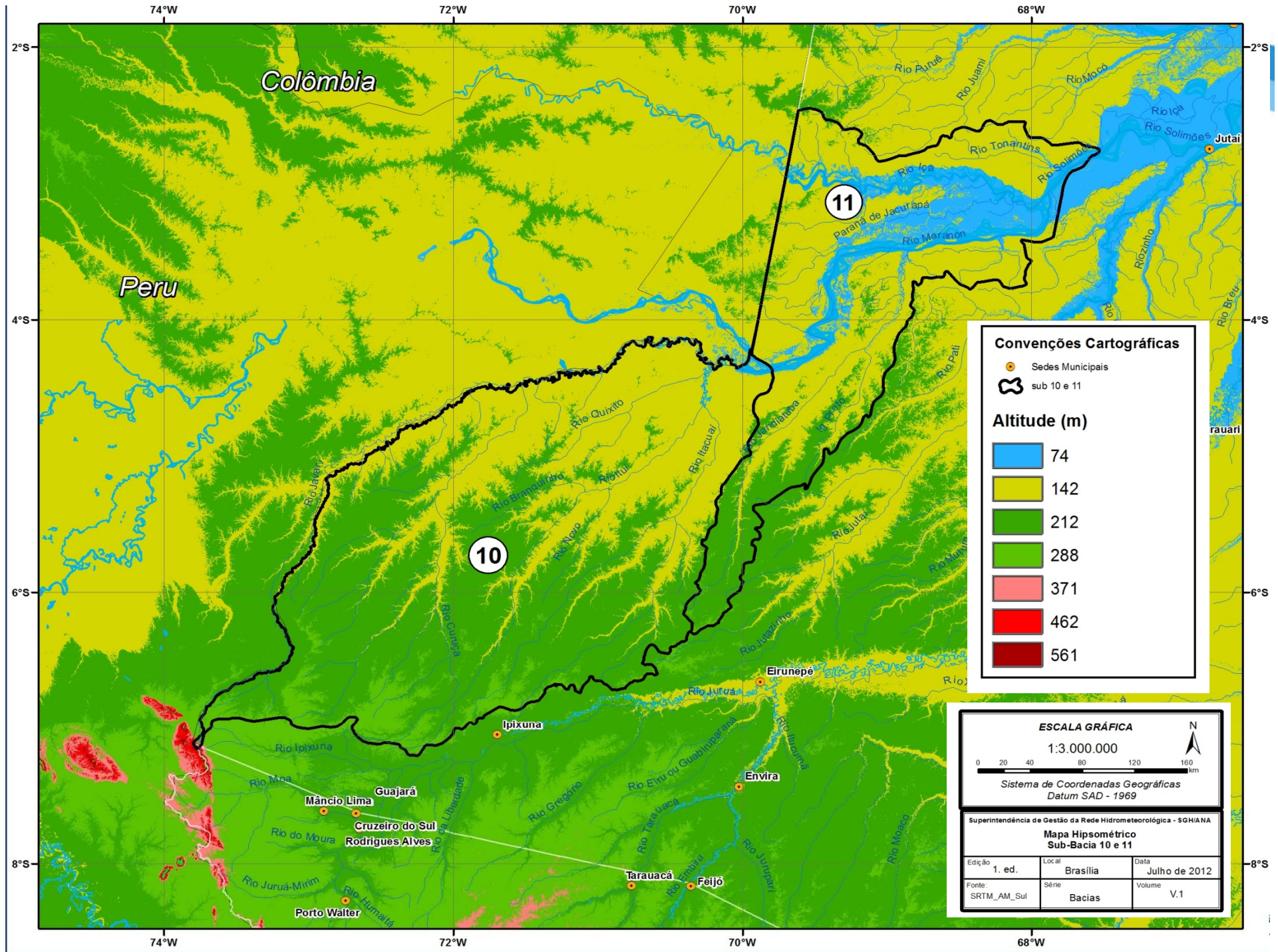
Objetivo

- Utilizar cotas virtuais de estações virtuais para subsidiar a análise de consistência fluviométrica das sub-bacias 10 e 11.

Sub-bacias de interesse:

- 10: Solimões/Javari/Itaquai
- 11: Solimões/Içá/Jandiatuba





Colômbia

Peru

11

10

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- sub 10 e 11

Altitude (m)

- 74
- 142
- 212
- 288
- 371
- 462
- 561

ESCALA GRÁFICA

1:3.000.000

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD - 1969

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica - SGH/ANA

**Mapa Hipsométrico
Sub-Bacia 10 e 11**

Edição	1. ed.	Local	Brasília	Data	Julho de 2012
Fonte	SRTM_AM_Sul	Série	Bacias	Volume	V.1

74°W

72°W

70°W

68°W

2°S

4°S

6°S

8°S

2°S

4°S

6°S

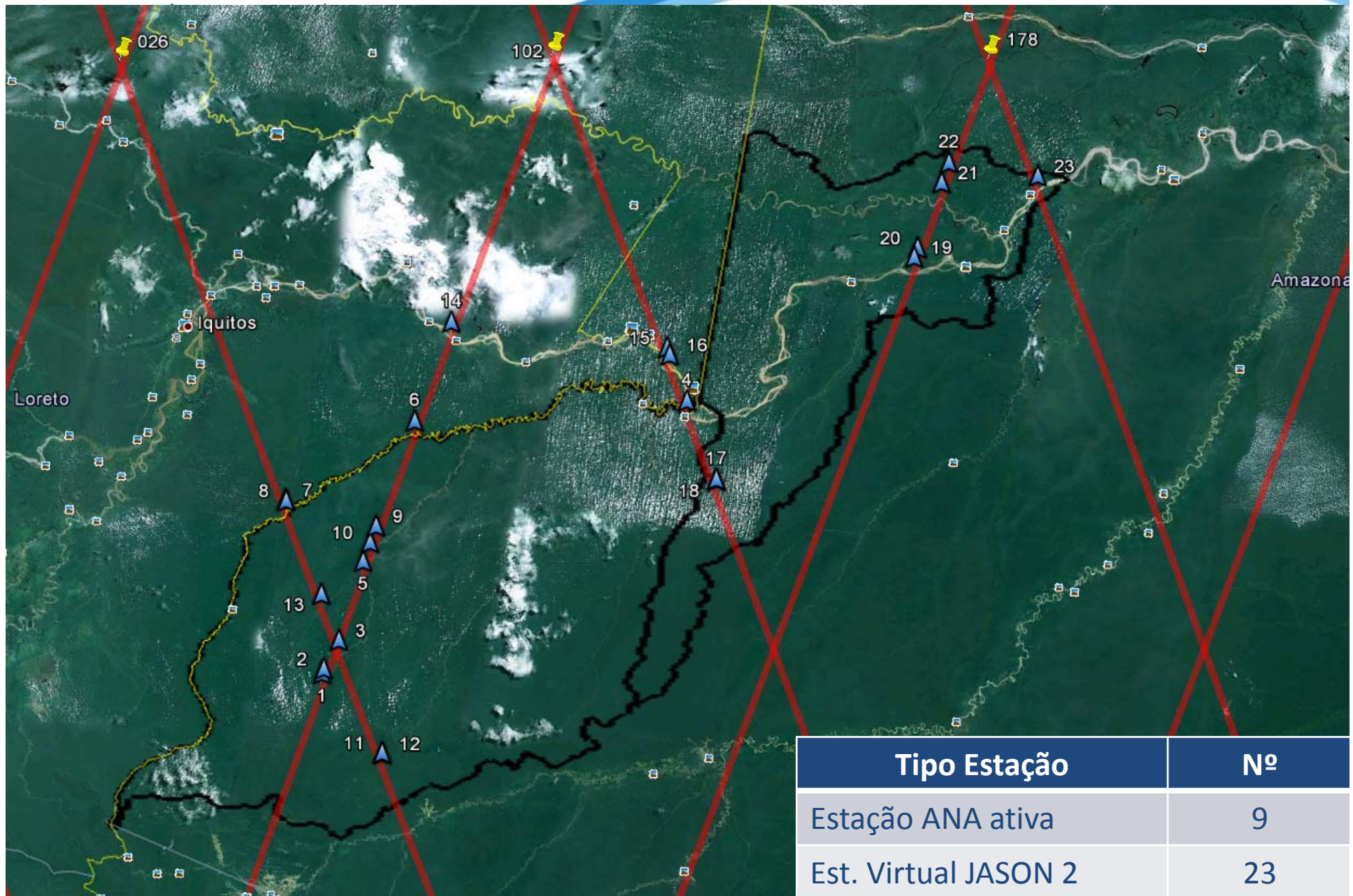
8°S

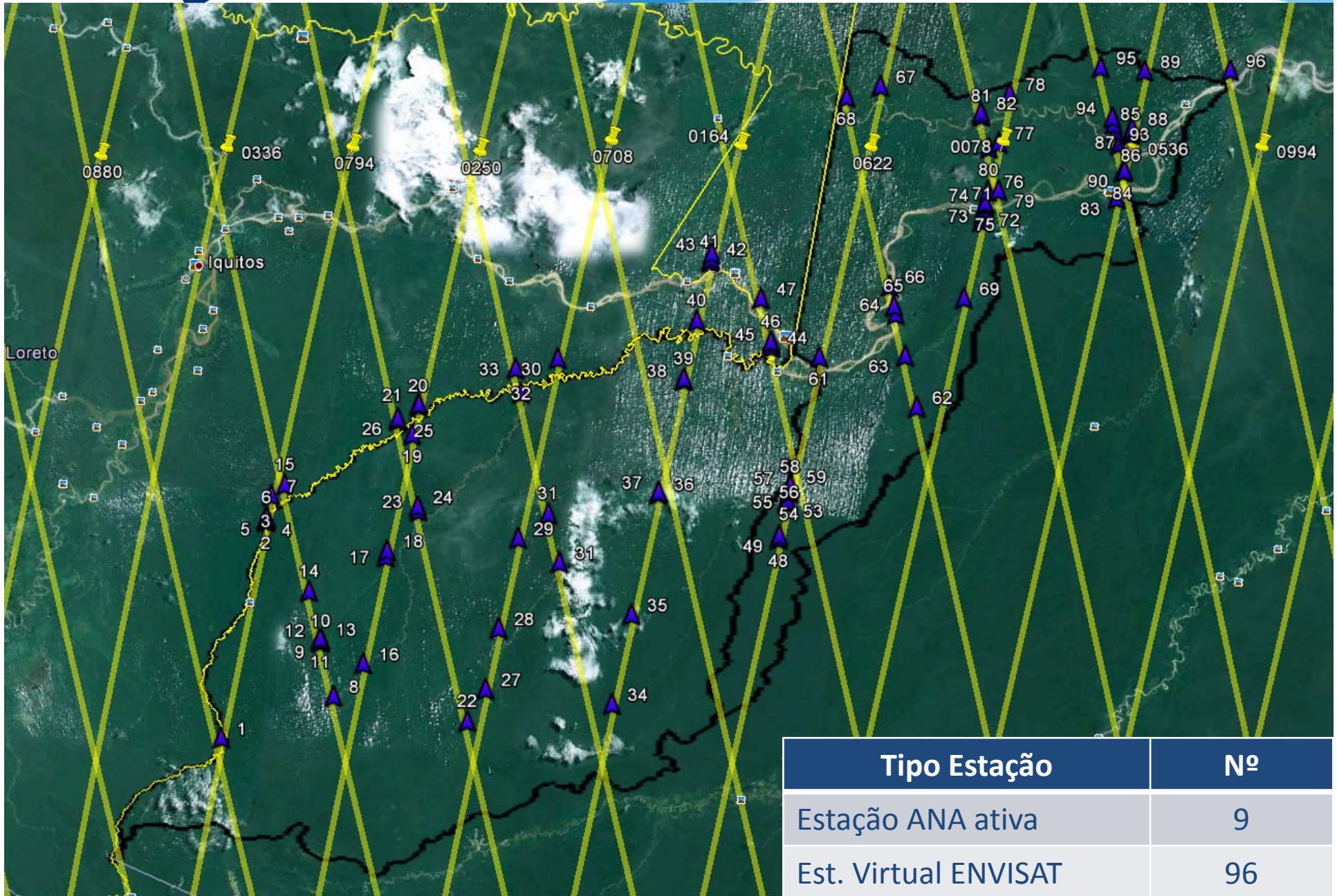
74°W

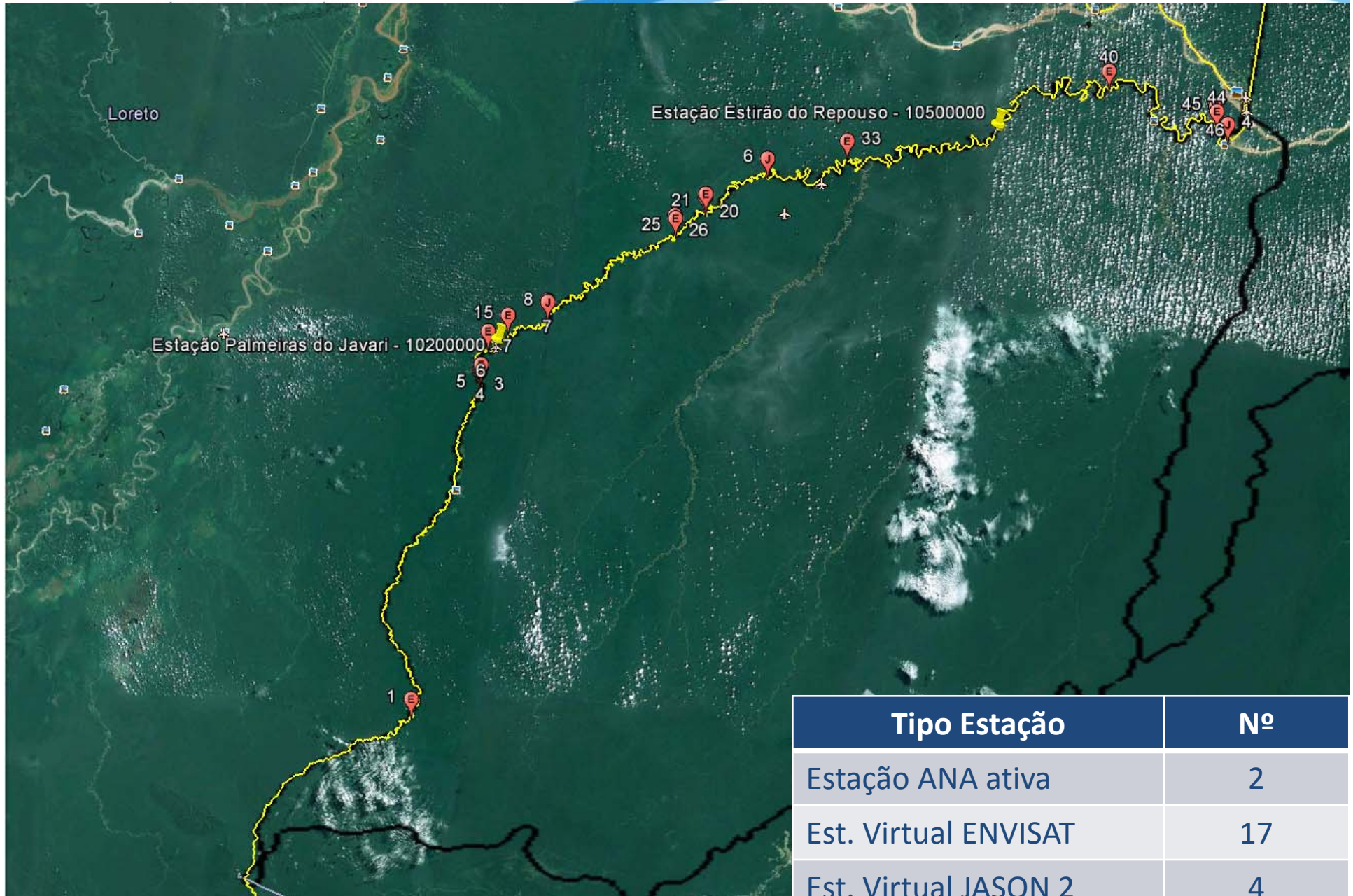
72°W

70°W

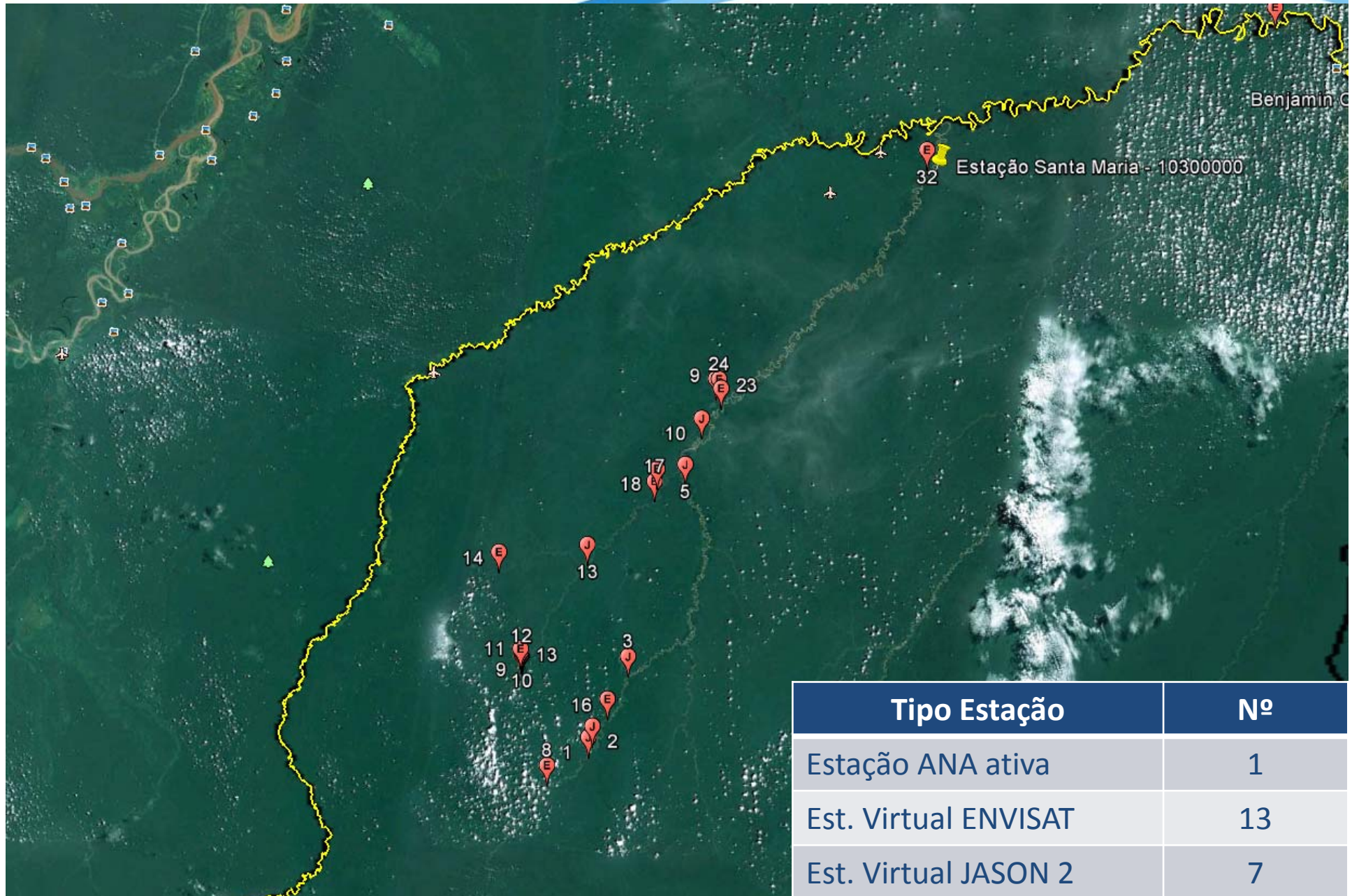
68°W



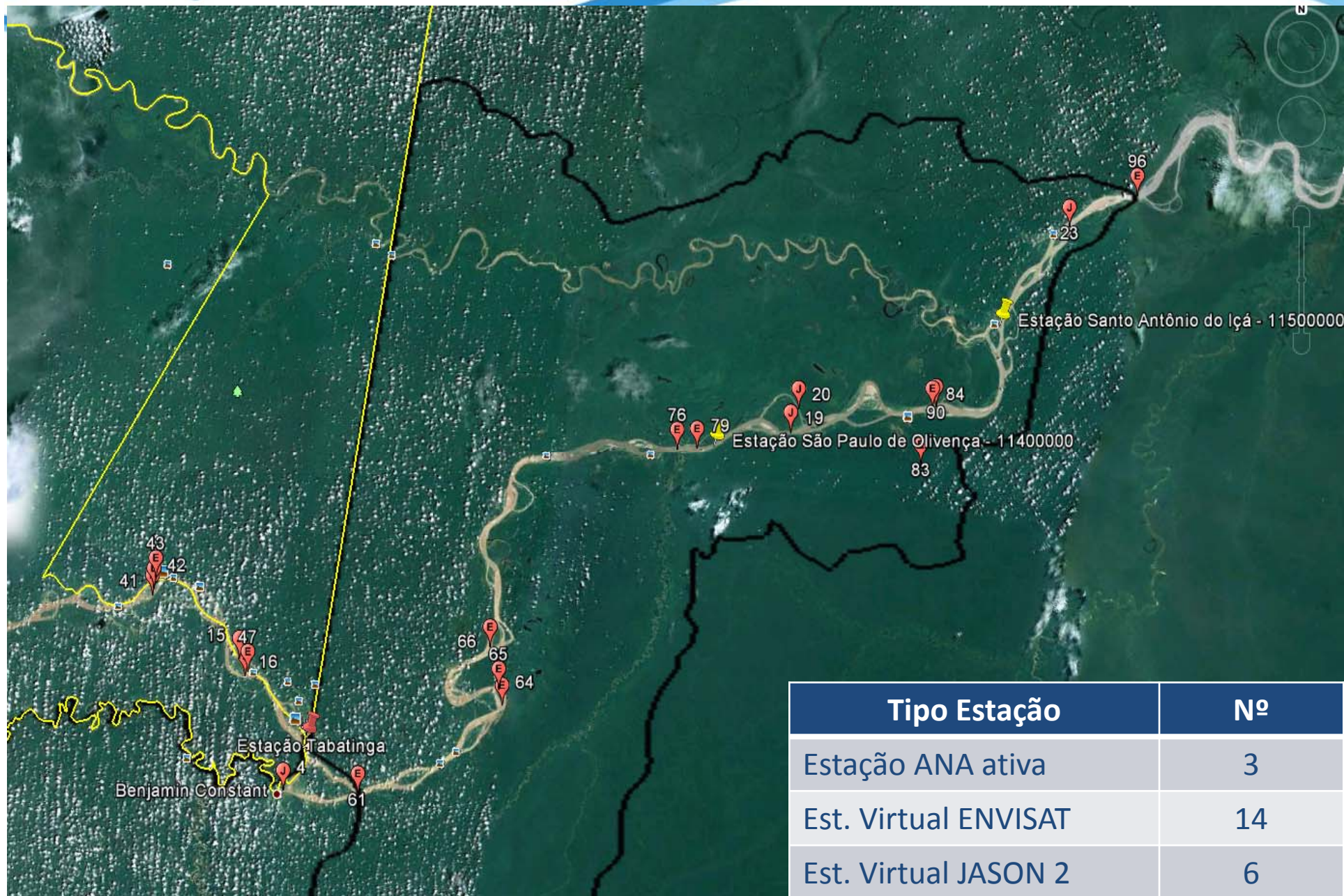


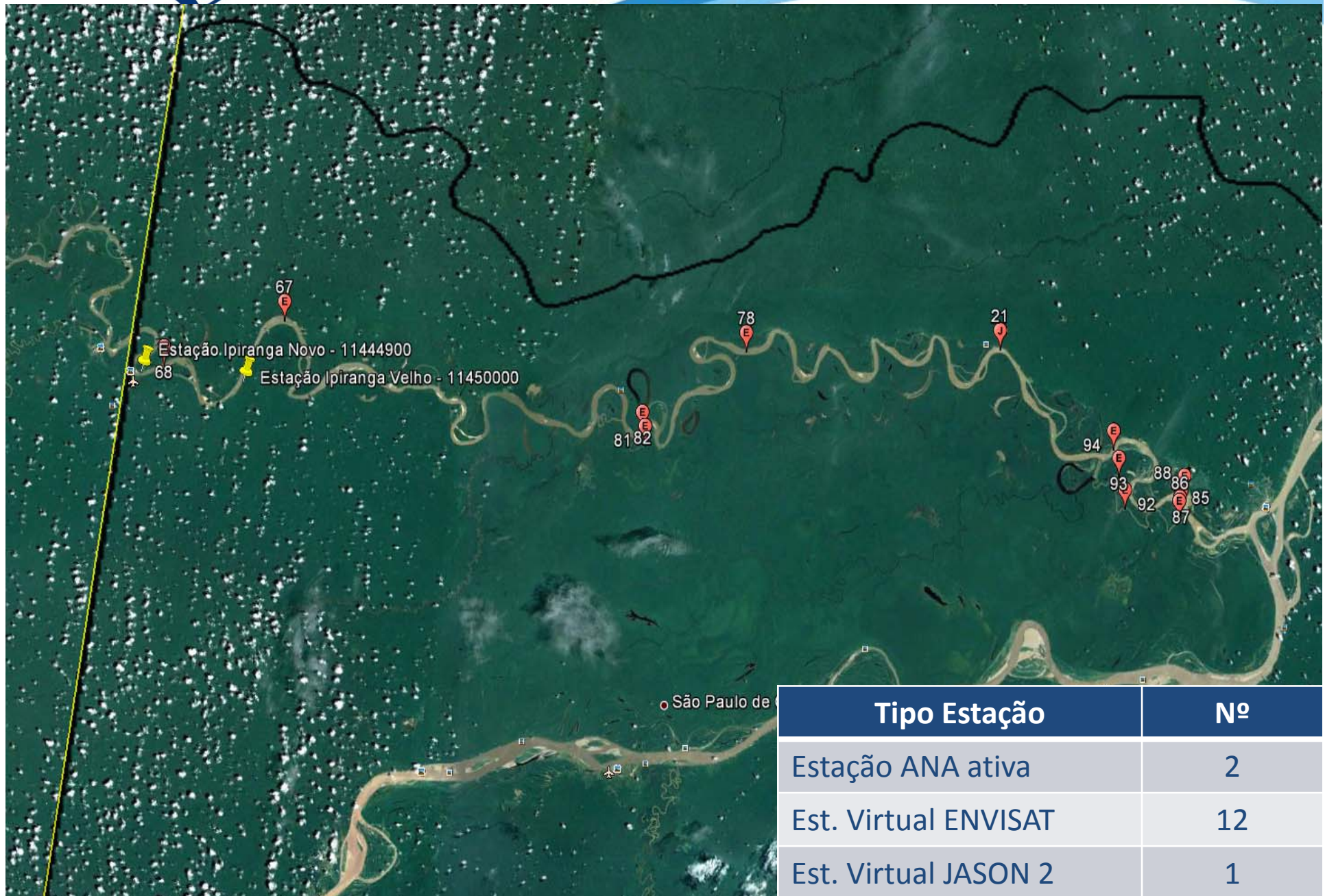


Tipo Estação	Nº
Estação ANA ativa	2
Est. Virtual ENVISAT	17
Est. Virtual JASON 2	4



Tipo Estação	Nº
Estação ANA ativa	1
Est. Virtual ENVISAT	13
Est. Virtual JASON 2	7





Tipo Estação	Nº
Estação ANA ativa	2
Est. Virtual ENVISAT	12
Est. Virtual JASON 2	1

Metodologia utilizada para análise de cotas observadas no âmbito da análise de consistência fluviométrica

- Análise de cotas para eliminação de erros grosseiros
- Análise conjunta dos cotogramas de estações localizadas em um mesmo rio considerando a forma dos cotogramas, a proporção entre valores e a defasagem no tempo.
- Comparação dos fluviogramas (identificação de incoerências mais sutis)

Identificação de falhas:

- Erros de cópia
- Falsas leituras do observador
- Erro de metro
- Erro de complemento
- Leitura errônea de cotas negativas

Subsídios para avaliação dos cotogramas

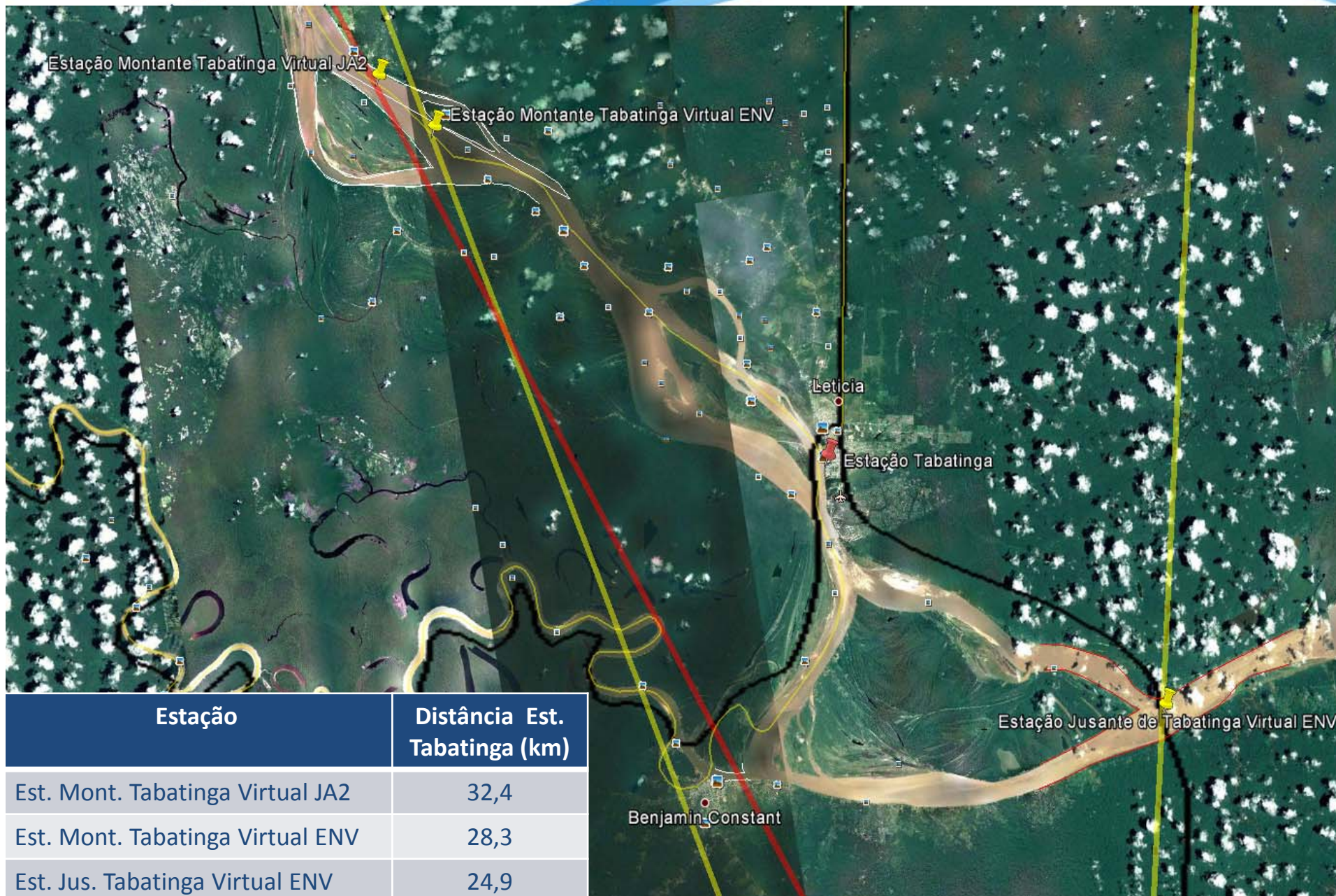
- Boletins
- Histórico das estações
- Histórico da operação
- Fichas descritivas
- Ficha de inspeção
- Ficha de medição de descarga
- Dados de precipitação
- Dados de cota das estações telemétricas
- **Cotas virtuais**

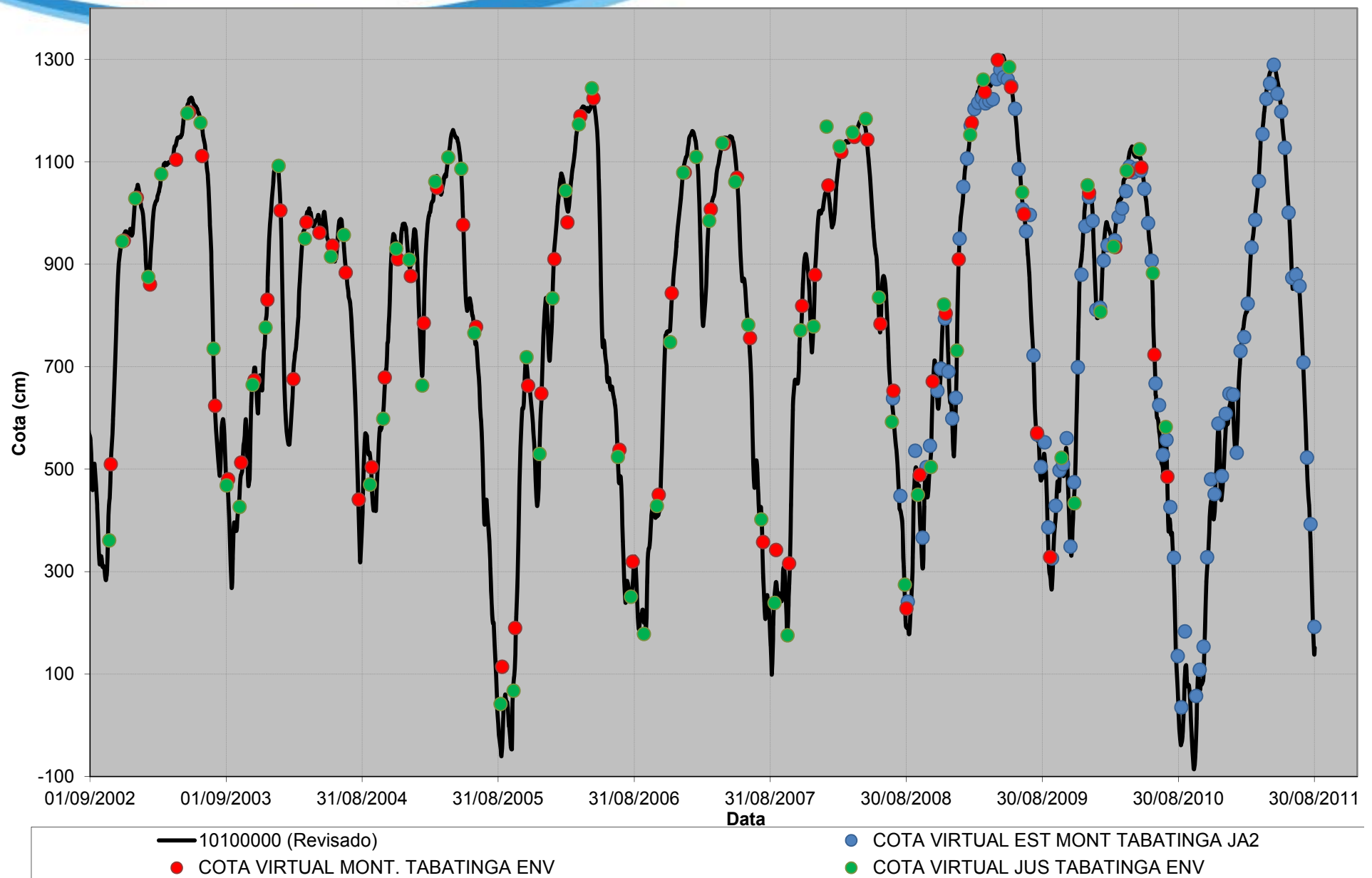
Metodologia comparação de Cotas Virtuais e Observadas Estação São Paulo de Olivença ENV Virtual

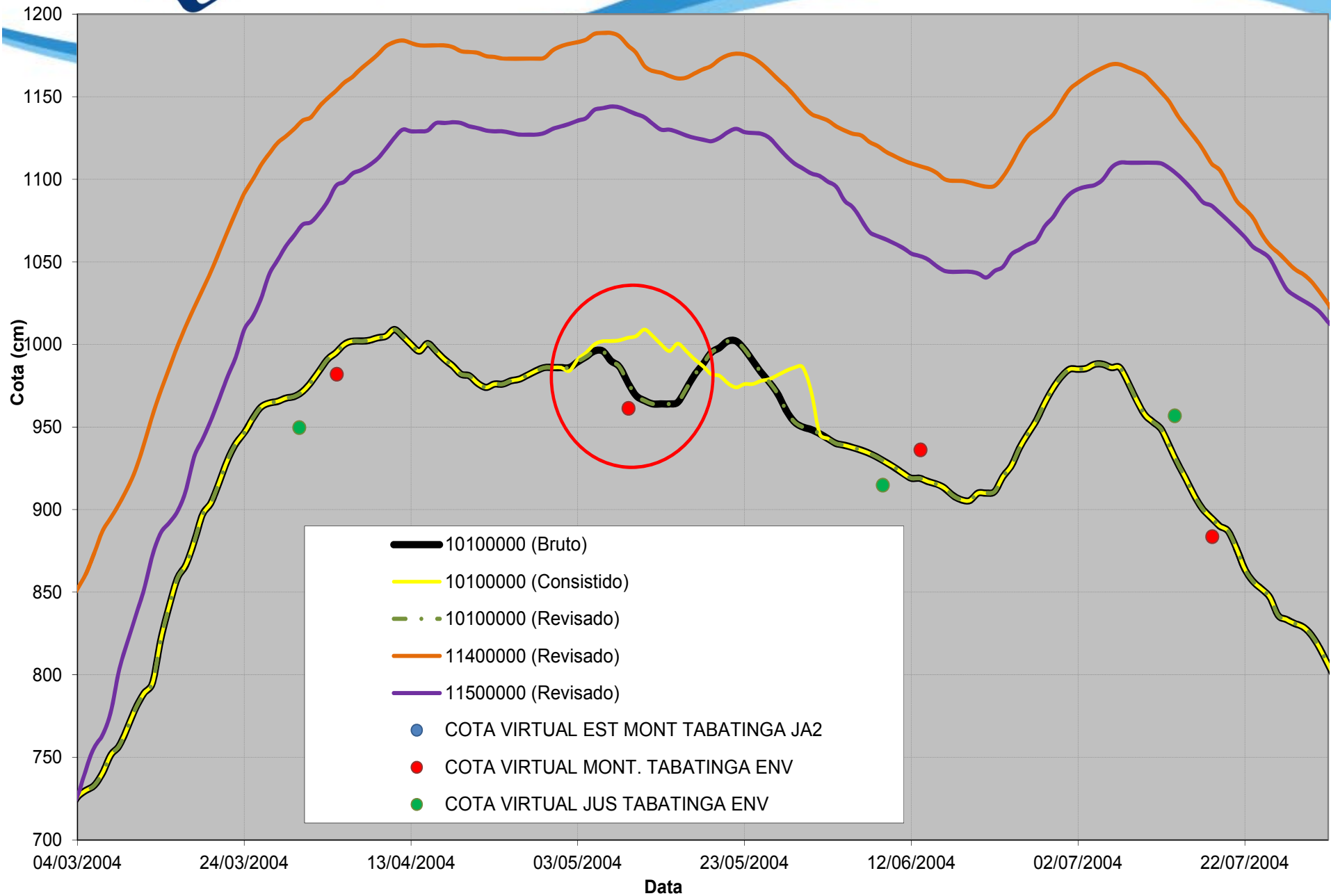


Ciclo	Data	Cota Virtual (m) Ref. Geóide	Cota Observada (m) Ref. Arbitrária	DC (Diferença de cotas)= Cota Virtual - Cota Obs. (m)	Cota Virtual Transf. p/ Zero da Régua (Cota Virtual - Mediana diferença cota (m))	Desvio Absoluto (m)	Altitude do Zero da Régua (DC - Cota Virtual Transformada) (m)
10	03/10/2002	50,58	5,08	45,50	4,29	0,79	41,21
11	07/11/2002	54,94	8,44	46,51	8,65	0,22	37,86
12	12/12/2002	57,56	11,24	46,32	11,27	0,03	35,05
16	01/05/2003	59,47	13,12	46,35	13,18	0,06	33,17
17	05/06/2003	59,97	13,65	46,32	13,68	0,03	32,65
18	10/07/2003	59,58	13,11	46,47	13,29	0,18	33,18
19	14/08/2003	55,94	7,05	48,89	9,65	2,60	39,25
20	18/09/2003	51,56	4,44	47,12	5,27	0,83	41,85
21	23/10/2003	55,52	7,33	48,20	9,23	1,91	38,97
80	18/06/2009	60,28	14,05	46,23	13,99	0,06	32,24
81	23/07/2009	57,83	11,52	46,31	11,54	0,02	34,77
82	27/08/2009	52,99	7,14	45,85	6,70	0,44	39,15
85	10/12/2009	56,37	10,25	46,12	10,08	0,17	36,05
86	14/01/2010	58,10	11,76	46,34	11,81	0,05	34,53
87	18/02/2010	57,75	11,62	46,13	11,46	0,16	34,68
88	25/03/2010	58,05	11,92	46,14	11,76	0,16	34,38
89	29/04/2010	59,26	13,10	46,16	12,97	0,13	33,20
90	03/06/2010	58,65	12,44	46,21	12,36	0,08	33,85
91	08/07/2010	54,11	8,14	45,97	7,82	0,32	38,15
		Média		46,39	10,12	0,40	36,27
		Mediana		46,29	11,04	0,13	35,26
		Desvio Padrão		5,40	3,13	0,60	5,08
		Coeficiente de Variação		11,65	30,89	149	14
		Valor Mínimo		44,65	3,37	0,00	31,67
		Valor Máximo		49,03	14,71	2,74	42,27

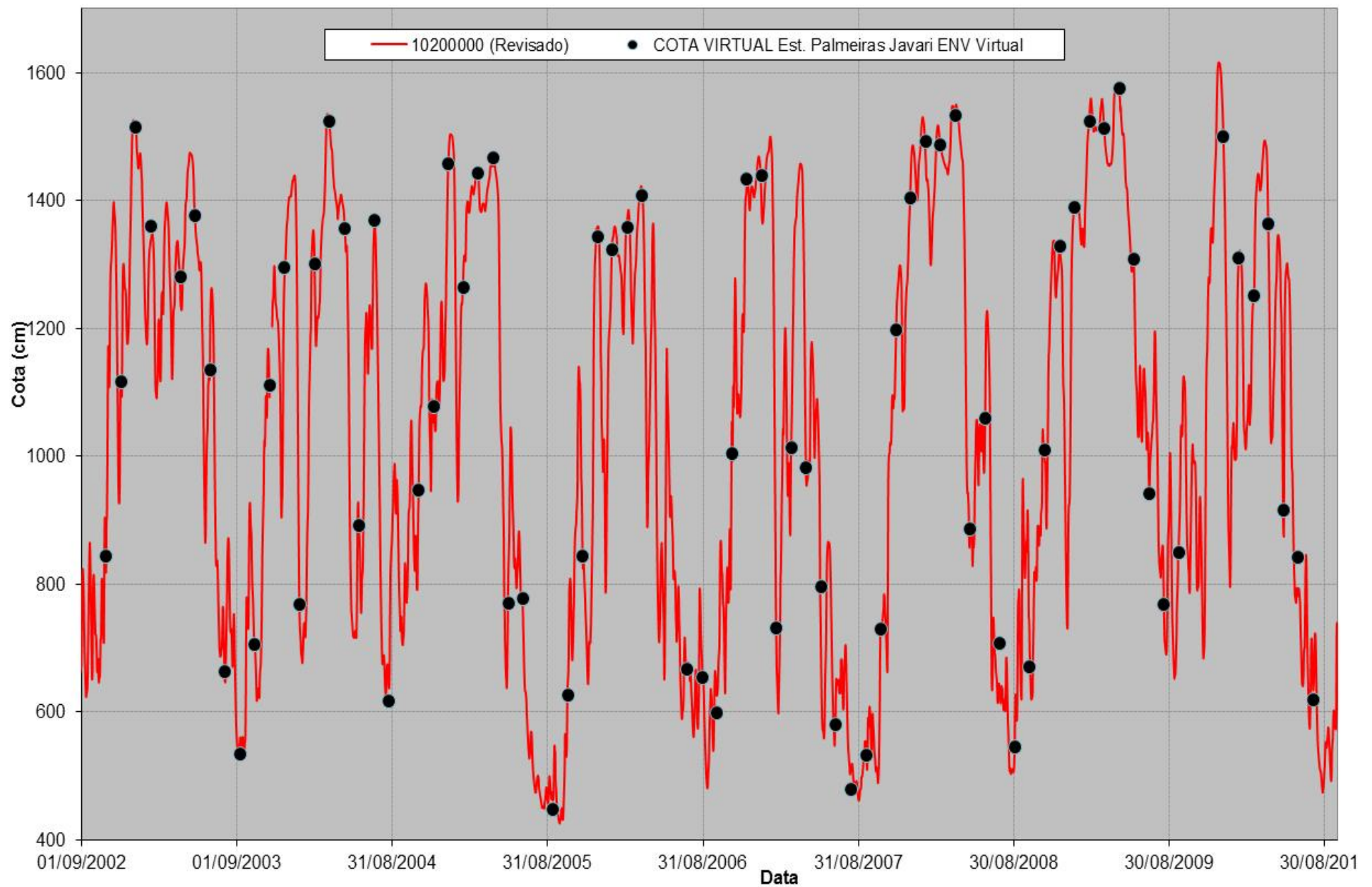
Resultados

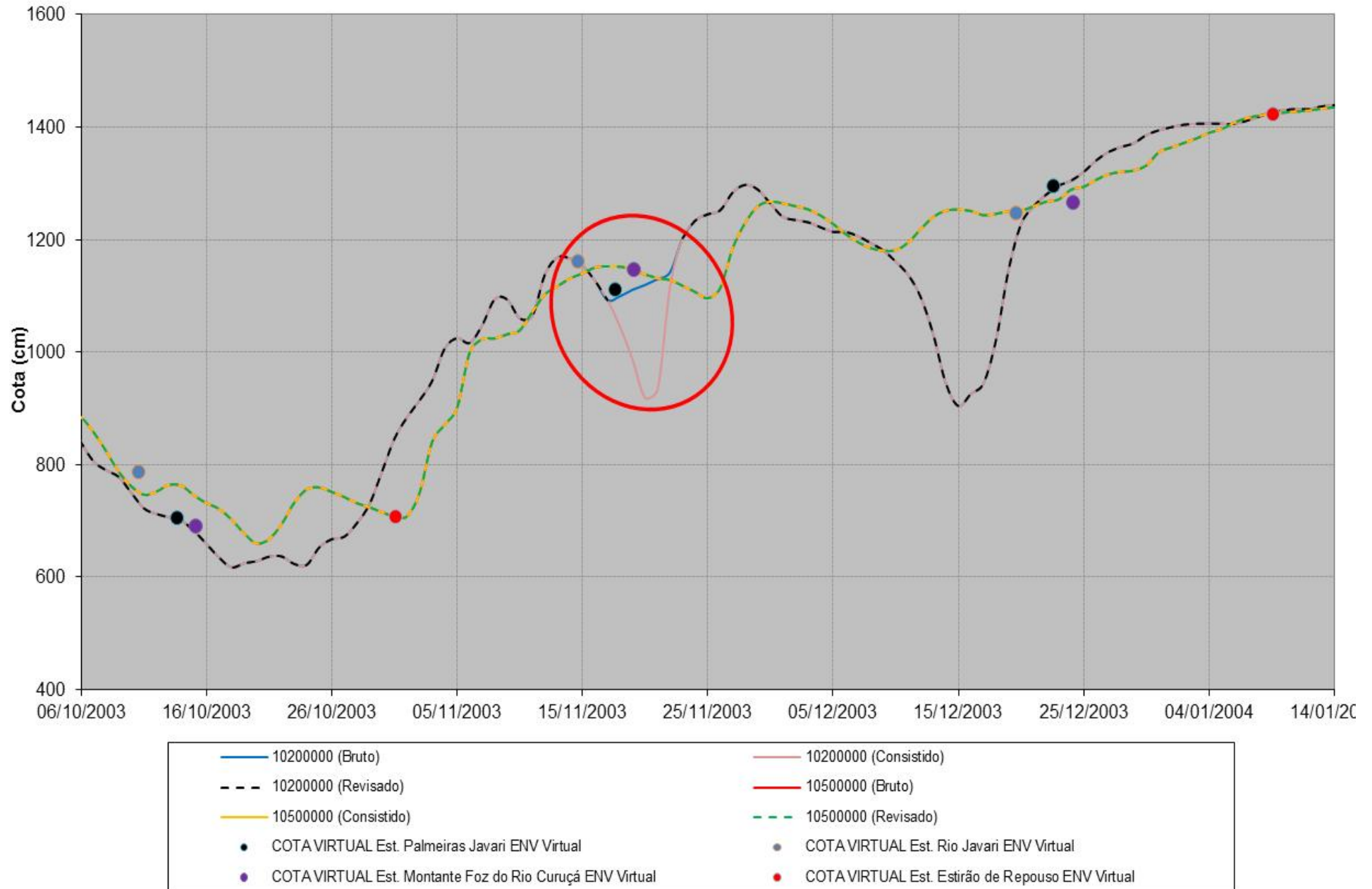


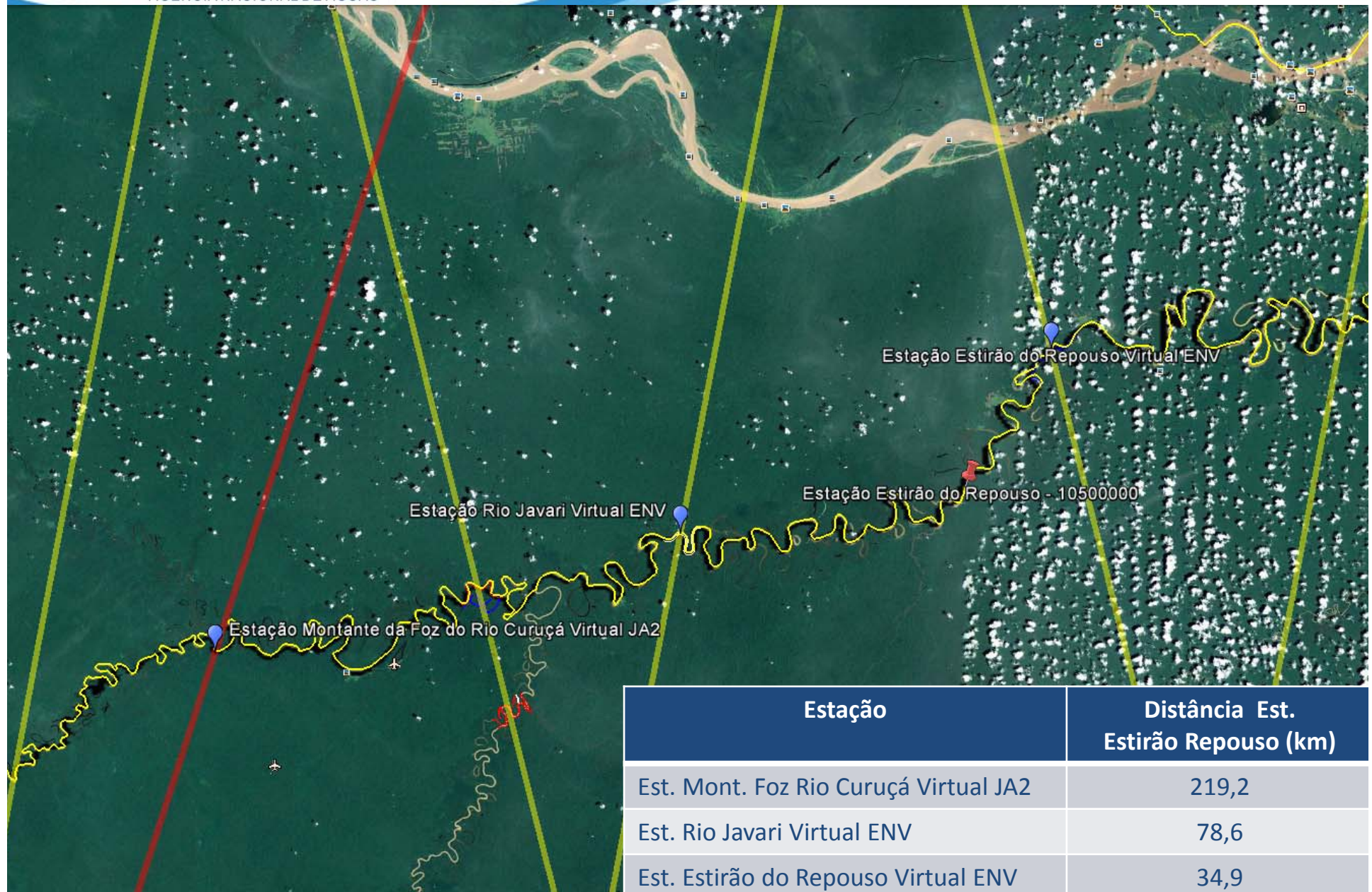




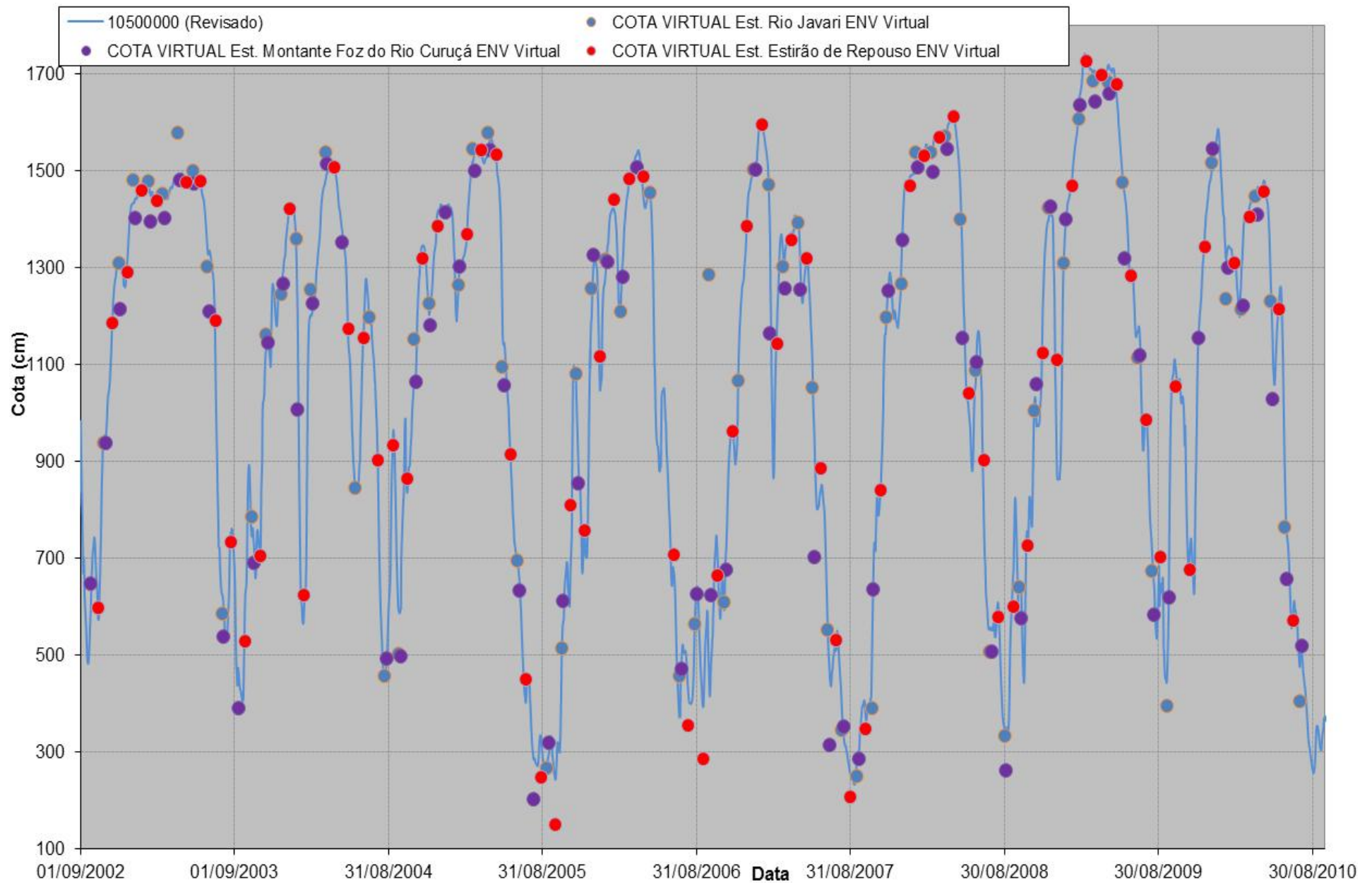


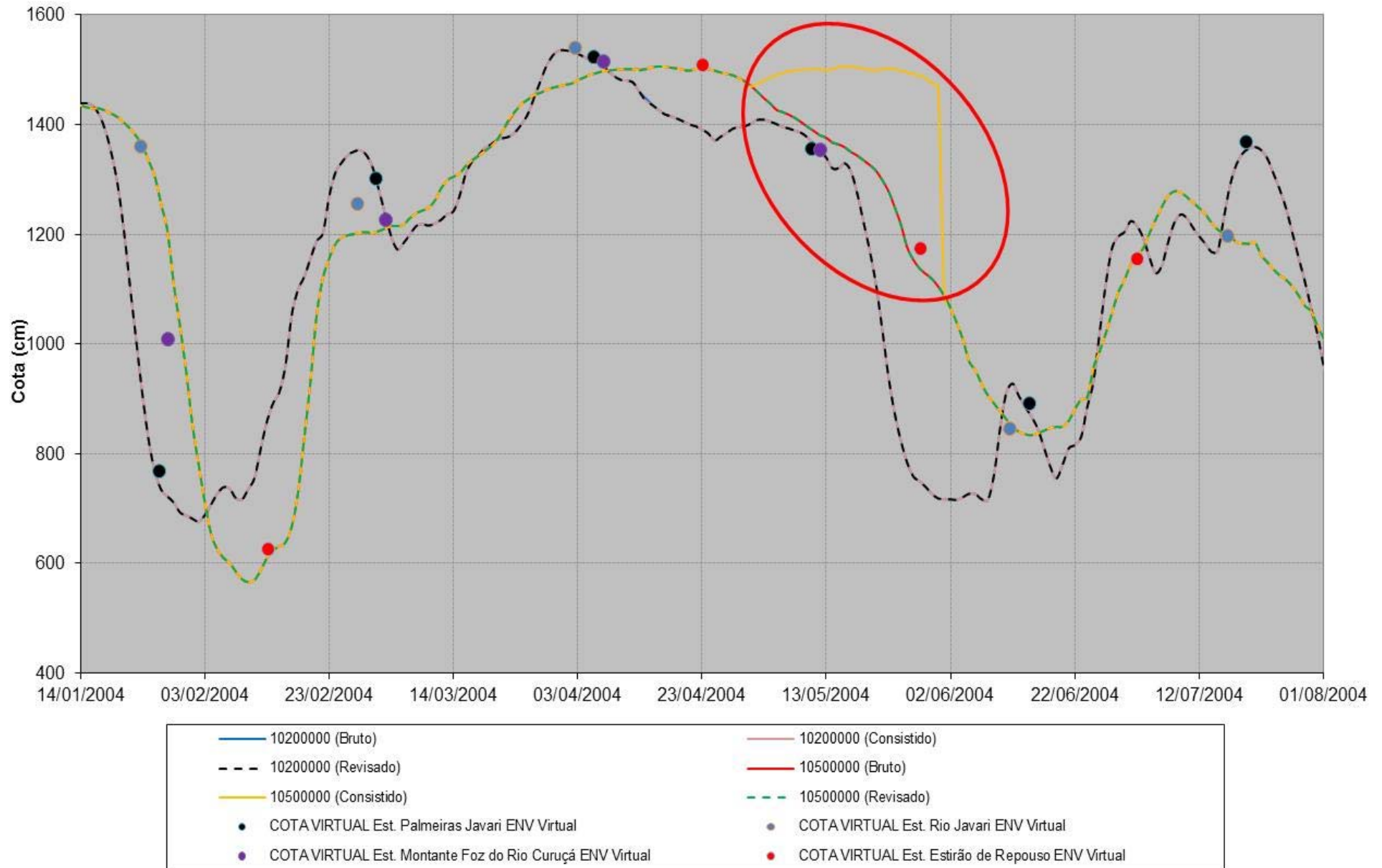




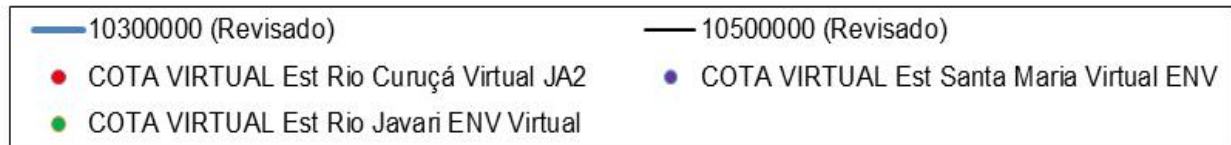
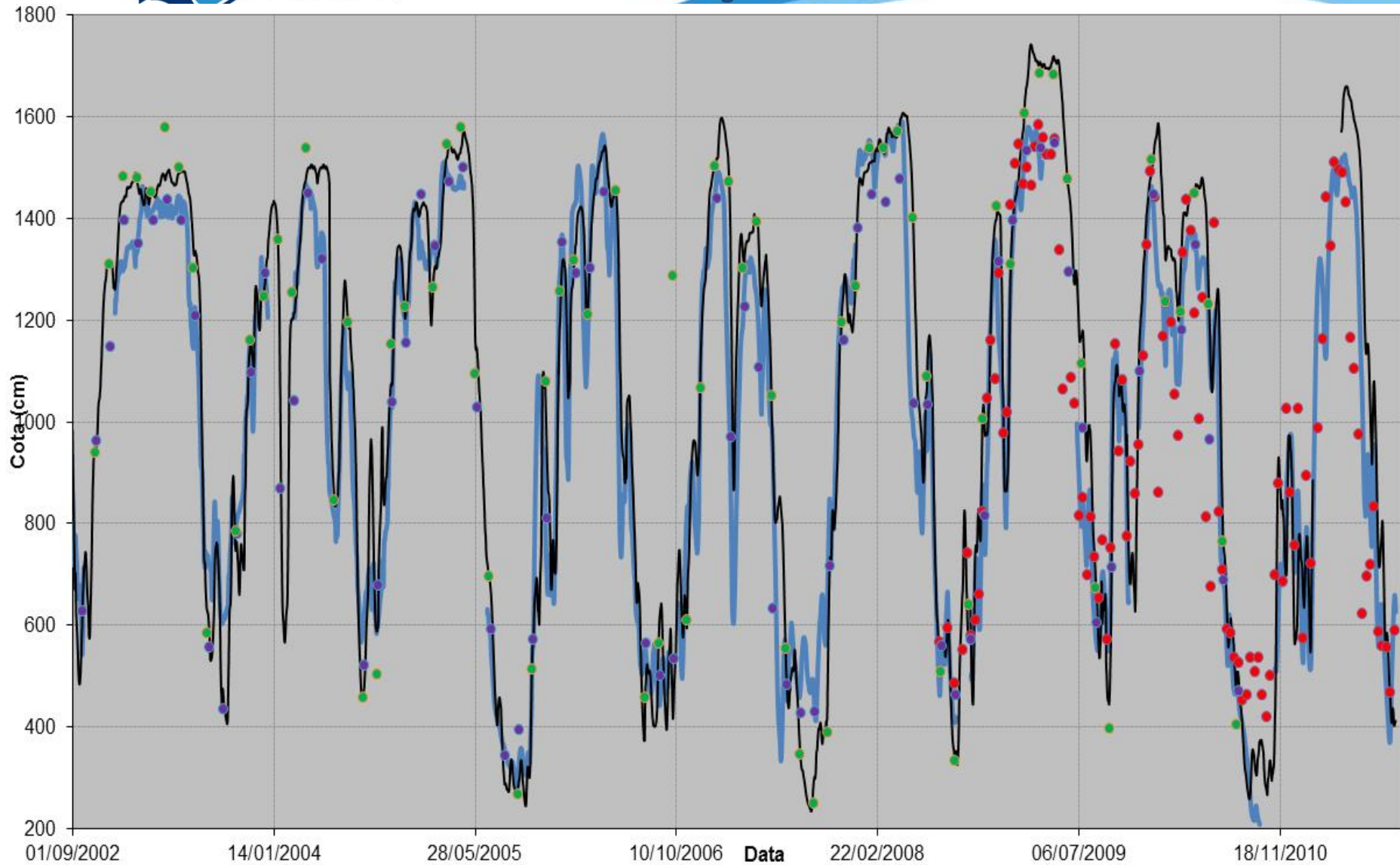


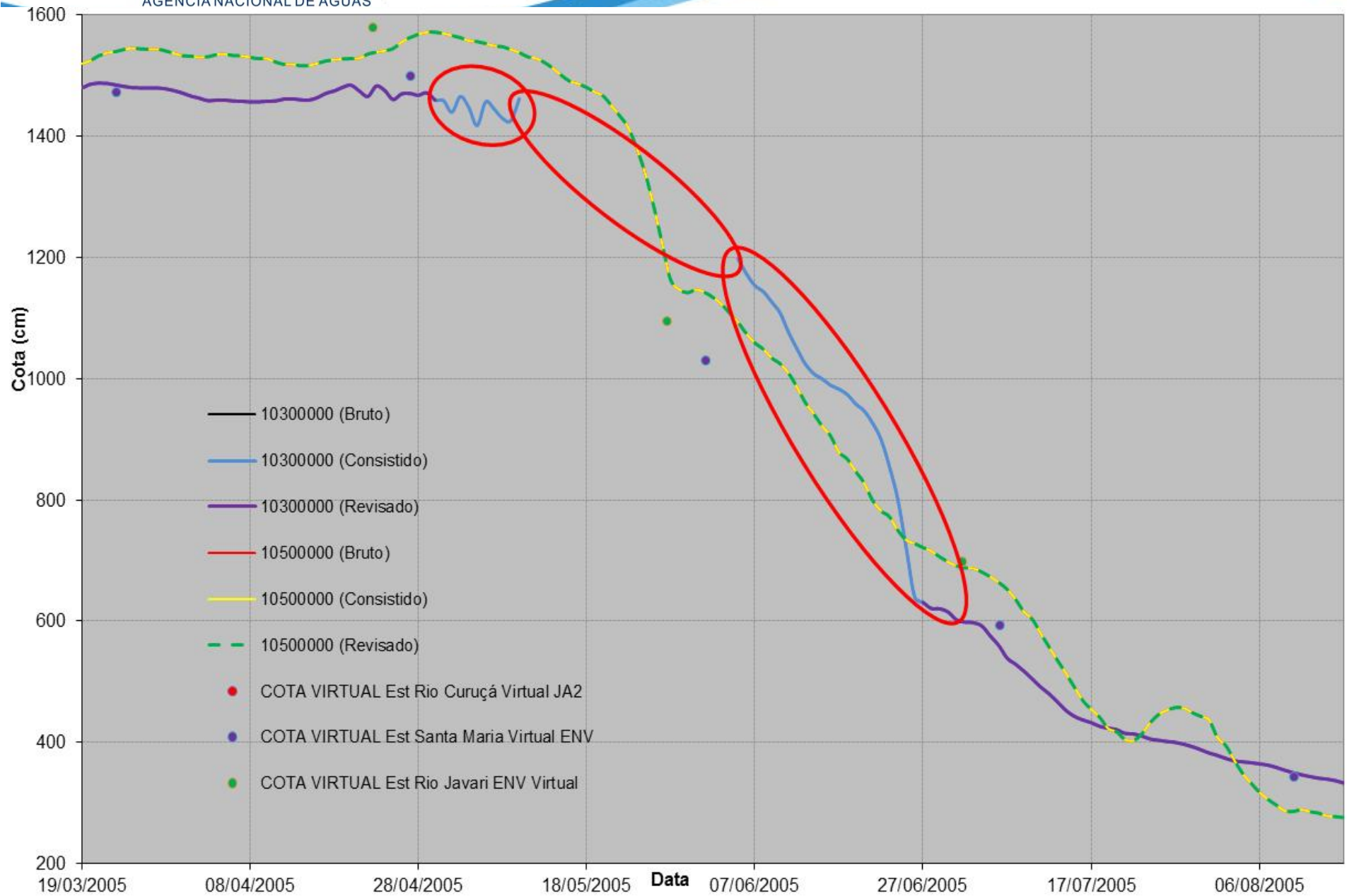
Estação	Distância Est. Estirão Repouso (km)
Est. Mont. Foz Rio Curuçá Virtual JA2	219,2
Est. Rio Javari Virtual ENV	78,6
Est. Estirão do Repouso Virtual ENV	34,9



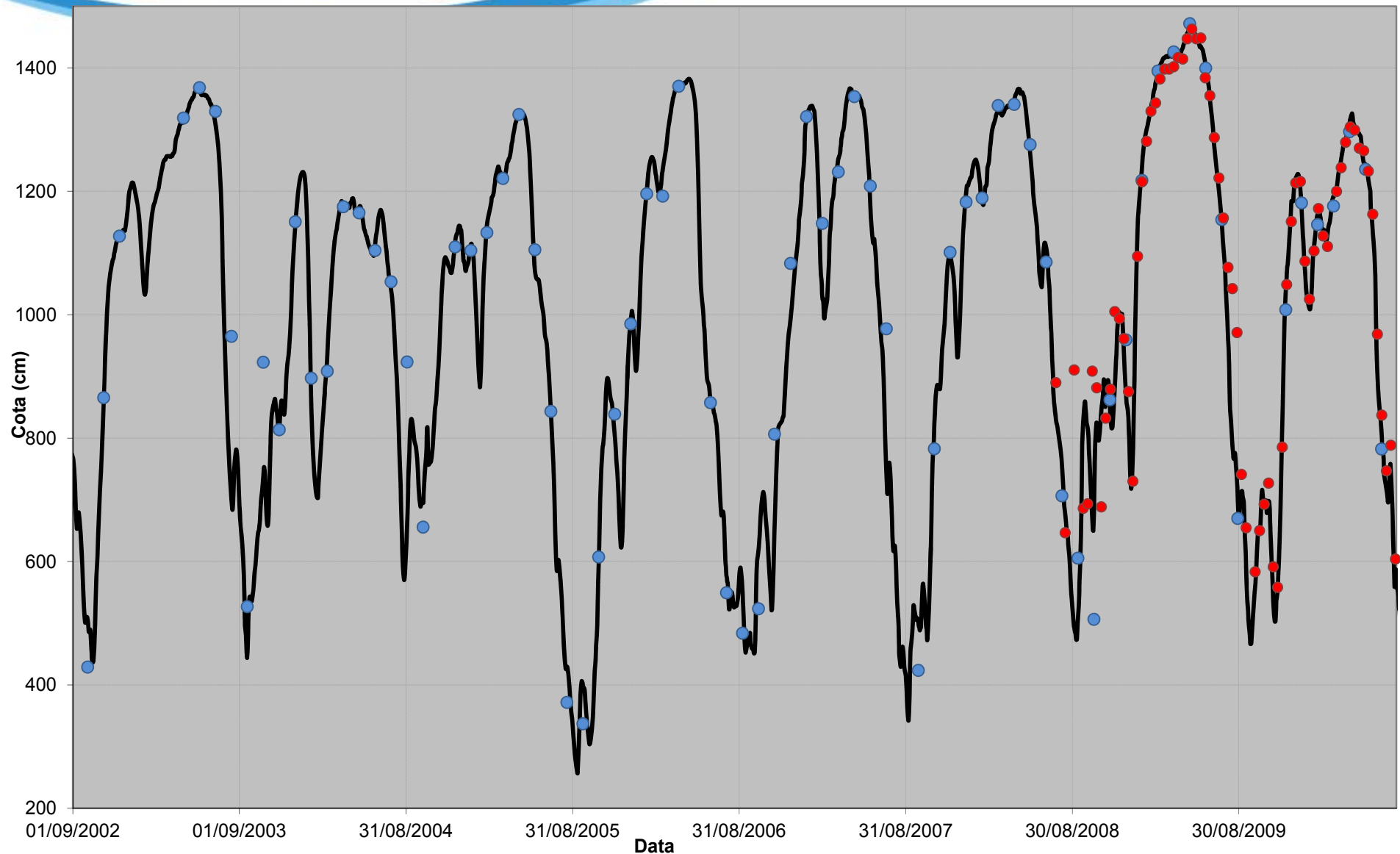




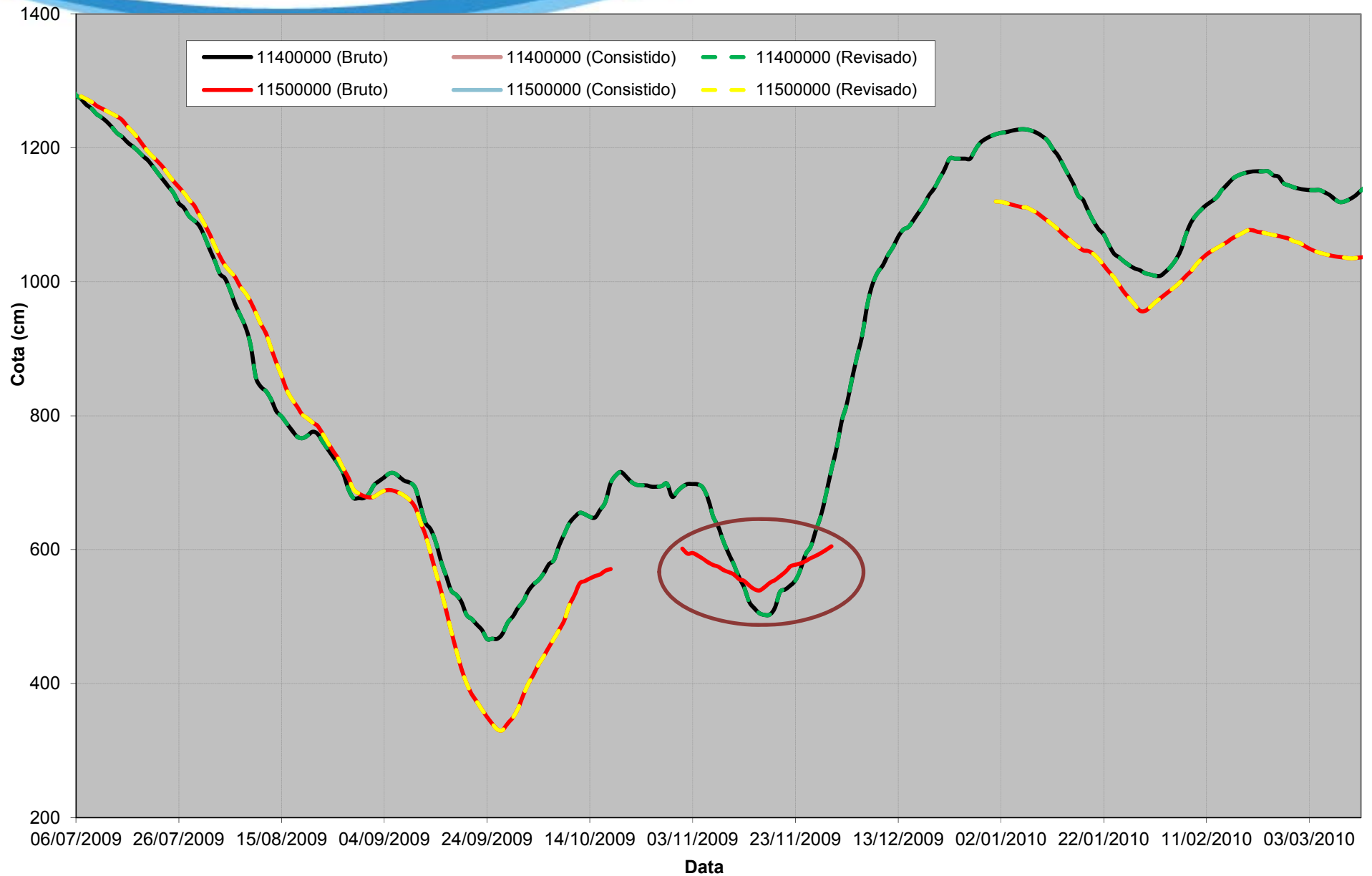


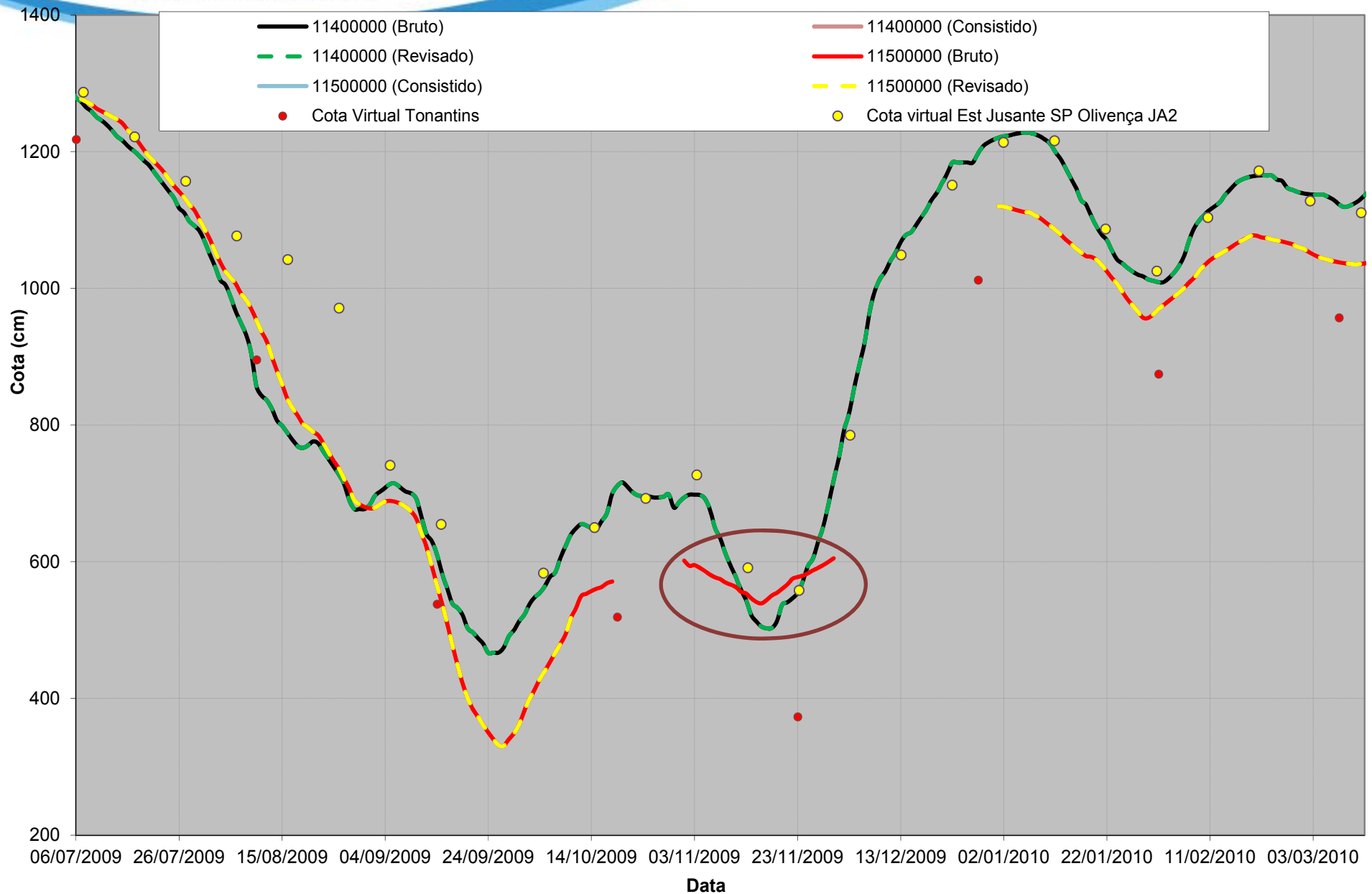




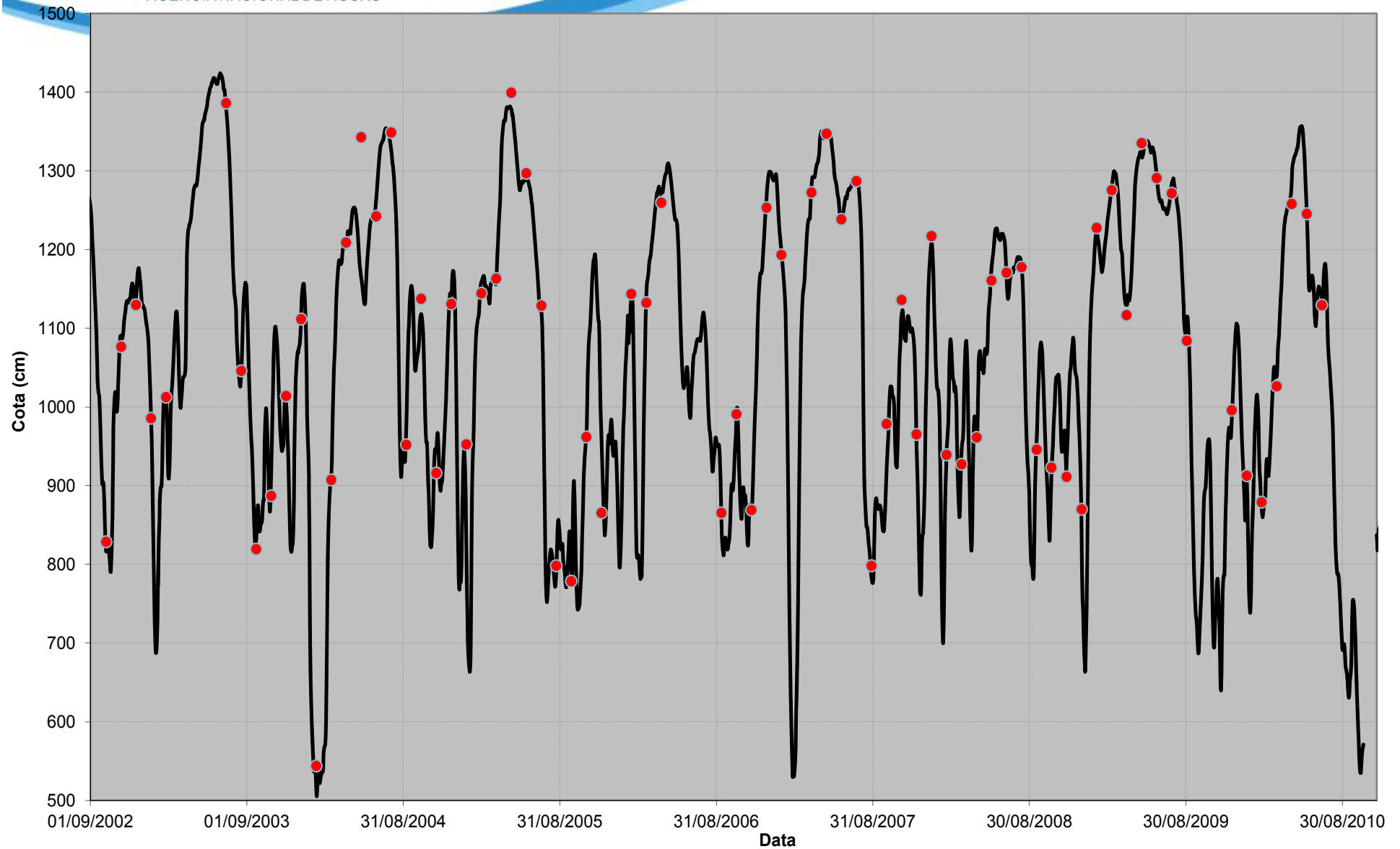


— 1140000 (Revisado) ● Cota Virtual Est SP Olivença ENV ● Cota Virtual Est Jusante SP Olivença JA2









— 11444900 (Revisado)

— 11450000 (Revisado)

● Cota Virtual Est. Ipiranga Novo ENV

*999*ciclo	Data	COTA VIRTUAL (m)	COTA OBSERVADA (m)	DC (DIFERENÇA DE COTA)= COTA VIRTUAL - COTA CONVENCIONAL (m)	COTA VIRTUAL TRANSF PARA ZERO DA RÉGUA (COTA VIRTUAL - MEDIANA DA DIFERENÇA DE COTA (m))	DESVIO (m) ABSOLUTO	ALTITUDE DA RÉGUA (m)
10	08/10/2002	59,495	8,17	51,33	8,28	0,12	43,05
11	12/11/2002	61,977	10,91	51,07	10,77	0,14	40,31
12	17/12/2002	62,505	11,39	51,12	11,30	0,10	39,82
13	21/01/2003	61,064	9,84	51,22	9,85	0,01	41,37
14	25/02/2003	61,335	10,09	51,25	10,13	0,03	41,12
18	15/07/2003	65,071	13,81	51,27	13,86	0,06	37,41
19	19/08/2003	61,668	10,44	51,23	10,46	0,02	40,78
20	23/09/2003	59,401	8,32	51,09	8,19	0,12	42,90
79	19/05/2009	64,56	13,19	51,37	13,35	0,16	38,02
80	23/06/2009	64,118	12,94	51,18	12,91	0,03	38,28
81	28/07/2009	63,925	12,83	51,10	12,72	0,12	38,38
82	01/09/2009	62,051	11,12	50,93	10,84	0,28	40,09
85	15/12/2009	61,168	9,84	51,33	9,96	0,12	41,37
86	19/01/2010	60,335	9,07	51,27	9,12	0,06	42,15
87	23/02/2010	60	8,71	51,30	8,79	0,08	42,51
88	30/03/2010	61,472	10,39	51,08	10,26	0,13	40,82
89	04/05/2010	63,79	12,89	50,90	12,58	0,31	38,32
90	08/06/2010	63,662	12,45	51,21	12,45	0,00	38,76
91	13/07/2010	62,504	11,37	51,14	11,29	0,07	39,85
			Média	51,23	10,76	0,17	40,47
			Mediana	51,21	11,14	0,11	40,04
			Desvio Padrão	0,32	1,79	0,28	1,79
			Coef. de Variação	0,63	16,61	162,30	4,42
			Mínimo	50,22	5,44	0,00	37,41
			Máximo	53,00	13,99	1,79	46,05

Uso de Dados Altimétricos para o Cálculo de Vazão

Objetivo

- Criação de curva-chave para geração de vazões para estações virtuais de cota.

Metodologia utilizada para elaboração de curva-chave de estações de cota virtuais

- Obtenção de série temporal das cotas virtuais a partir do VALLS;
- Obtenção no HIDRO das séries de cotas e vazão da estação convencional mais próxima à estação virtual;
- Determinação da velocidade média do rio e cálculo do tempo do percurso da água entre a estação convencional e a estação virtual;
- Determinação da vazão da estação virtual por proporcionalidade de área de drenagem. As áreas de drenagem foram obtidas utilizando o Sistema de HIDROREFERENCIAMENTO do SNIHR;
- Comparação da série de cotas da estação virtual com a série de cotas da estação convencional (por meio da conversão das cotas) e verificação do desvio médio da diferença da cotas em uma mesma escala;

Metodologia utilizada para elaboração de curva-chave de estações de cota virtuais

- Geração do resultado 448 do SiadH (448-Planilha Excel para Análise e Traçado de Curva-chave) para obtenção de planilha com dados e programação para elaboração de curva-chave;
- Substituição dos valores de cota e vazão da estação convencional pelos valores de cota e vazão da estação virtual na Planilha para elaboração de curva-chave (produto 448 do SiadH);
- Geração da curva-chave a partir da planilha pelo método analítico e/ou solver, utilizando, caso necessário, os valores de n , a e h_0 de curvas-chave existentes para a estação convencional;
- Criação do Banco de Dados local, em formato HIDRO, com cotas, vazões e curva-chave da estação virtual;
- Geração dos produtos do SiadH, a partir do banco de dados local da estação virtual para analisar a consistência da curva chave virtual.

Estação São Paulo de Olivença



Est. Virtual x Est. São Paulo de Olivença

Estação São Paulo de Olivença (11400000)		
Distância p/ Estação Virtual (km)	Área de drenagem (km ²)	Velocidade média (m/s)
27,600	966325,08	1,562

Estação São Paulo de Olivença Virtual JA2	
Área de drenagem (km ²)	Tempo p/ que ocorra a mesma vazão na estação (dias)
966614,34	0,204517

Data	Cota Virtual(cm)	Vazão Estação Virtual(m ³ /s)	Cota (cm)	Vazão (m ³ /s)
25/07/2008	883,5	37717,6	831,5	37706,3
14/08/2008	654,5	31251,5	678,5	31242,2
21/12/2008	952,5	42833,1	940,0	42820,3
31/12/2008	851,5	37605,0	829,0	37593,8
09/01/2009	769,5	34441,8	756,5	34431,5
	...			
10/01/2015	1275,5	61777,5	1253,5	61759,0
20/01/2015	1286,5	65219,5	1300,0	65200,0
30/01/2015	1360,5	69270,7	1345,0	69250,0
09/02/2015	1388,5	74227,2	1392,5	74205,0
19/02/2015	1431,5	75847,7	1407,5	75825,0
28/02/2015	1392,5	77223,1	1420,0	77200,0

Est. Virtual x Est. São Paulo de Olivença

Obtenção da equação da curva chave [Modo de Compatibilidade] - Excel

ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR LAYOUT DA PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVISÃO EXIBIÇÃO ACROBAT

Recortar Copiar Pincel de Formatação

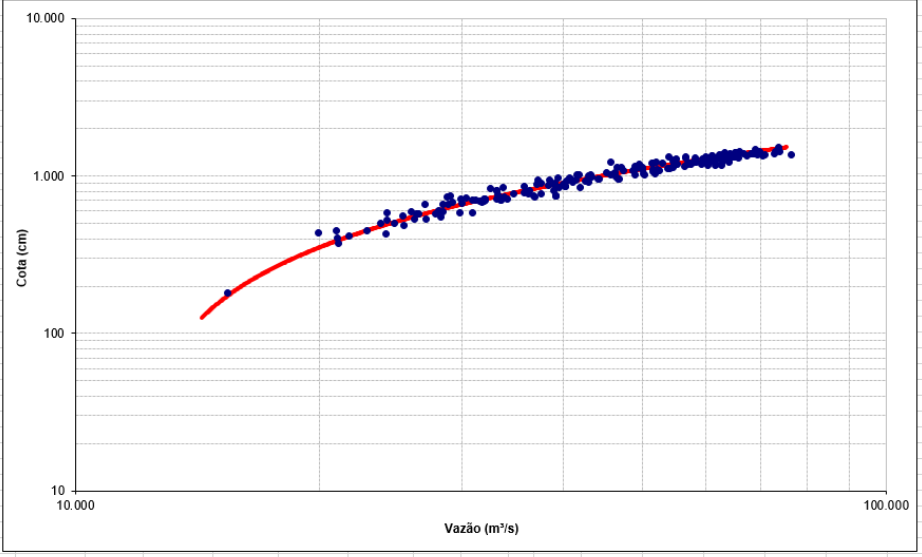
Fonte: Arial 10

Alinhamento: Número

Estilo: Normal 2, Normal, Bom, Incorreto, Neutra, Cálculo, Célula de Ve..., Célula Vincul...

Área de Transferência Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

										Johnson's Method										
Curva	01/02	02/02										01/02		02/02						
a	0,88	10,135,96								h ₁ (m) =	4,00	h ₂ (m) =	15,07	h ₃ (m) =	9,00	h ₄ (m) =	-19,36	n =	3,20	
h ₀ (m)	-19,36	0,01								Q ₁ (m³/s) =	21,360	Q ₂ (m³/s) =	74,028,00	Q ₃ (m³/s) =	39,765,00	a =	0,88	a =	0,88	
n	3,20	0,73								h ₁ (m) =	1,79	h ₂ (m) =	15,07	h ₃ (m) =	5,19	h ₄ (m) =	0,01	n =	0,73	
Hmáx	1.507,00									Q ₁ (m³/s) =	15,468	Q ₂ (m³/s) =	74,028,00	Q ₃ (m³/s) =	33,840,00	a =	#####	a =	#####	
Hmín	179,00									Desvio Méd. (%)										
Hlim	10000									5,76										
										Logarítmico										
Data	Hora	Número da medição	Cota (cm)	Vazão Medida (m³/s)	Vazão Calculada (m³/s)	Desvio ^a	Desvio (%)	Desvio Abs. (%)	Cota (cm)	Vazão Calculada (m³/s)	Vazão Calculada - Incremento (m³/s)									
08/10/1998	07:00	141	179	15469	15.534,91	4.343,96	0,43	0,43	125,00	14.299,48	22,24									
25/08/1991	07:00	116	370	21160	20.493,47	444.263,48	-3,15	3,15	126,00	14.321,72	22,27									
12/08/1992	07:00	120	397	21102	21.272,23	28.979,54	0,81	0,81	127,00	14.343,98	22,29									
18/09/1981	07:00	76	411	21814	21.683,94	16.915,39	-0,60	0,60	128,00	14.366,27	22,31									
02/08/1988	07:00	107	422	24226	22.011,25	4.905.138,85	-9,14	9,14	129,00	14.388,59	22,34									
13/11/2010	15:50	186	430	20021,64	22.251,41	4.971.866,45	11,14	11,14	130,00	14.410,92	22,36									
13/10/2002	06:40	156	441	22933,85	22.584,57	121.998,48	-1,52	1,52	131,00	14.433,28	22,38									
07/08/1983	07:00	87	446	21024	22.737,13	2.934.817,81	8,15	8,15	132,00	14.455,67	22,41									
16/06/1996	07:00	133	477	25483	23.698,89	3.183.062,47	-7,00	7,00	133,00	14.478,08	22,43									
16/08/1980	07:00	68	493	23903	24.206,06	91.842,86	1,27	1,27	134,00	14.500,51	22,46									
19/12/2001	06:20	152	496	24796,01	24.301,97	244.071,44	-1,99	1,99	135,00	14.522,97	22,48									
17/08/2010	14:00	185	516	24274,2	24.948,12	454.169,89	2,78	2,78	136,00	14.545,45	22,50									
28/09/1990	07:00	112	522	27138	25.144,25	3.975.055,96	-7,35	7,35	137,00	14.567,95	22,53									
12/10/1980	07:00	70	523	26277	25.177,04	1.209.920,91	-4,19	4,19	138,00	14.590,48	22,55									
11/10/1997	07:00	138	538	28290	25.672,43	6.851.697,66	-9,25	9,25	139,00	14.613,03	22,58									
16/10/1979	07:00	64	550	25424	26.073,53	421.892,62	2,55	2,55	140,00	14.635,61	22,60									
19/11/1981	07:00	77	568	27944	26.683,25	1.589.502,24	-4,51	4,51	141,00	14.658,21	22,62									
18/10/2012	08:40	194	570	26449,74	26.751,59	91.113,86	1,14	1,14	142,00	14.680,83	22,65									
25/08/1986	07:00	99	570	26586	26.751,59	27.420,29	0,62	0,62	143,00	14.703,48	22,67									
09/10/1999	07:00	145	575	29852	26.922,98	8.579.153,46	-9,81	9,81	144,00	14.726,15	22,70									
07/11/2006	06:30	171	579	31032,89	27.060,64	15.778.805,55	-12,80	12,80	145,00	14.748,85	22,72									
22/08/1979	07:00	63	579	24275	27.060,64	7.759.765,32	11,48	11,48	146,00	14.771,57	22,74									
31/10/2007	12:00	174	583	28496,47	27.198,77	1.684.015,84	-4,55	4,55	147,00	14.794,31	22,77									
14/10/2013	10:45	197	588	26067,73	27.372,13	1.701.452,66	5,00	5,00	148,00	14.817,08	22,79									
05/10/1996	07:00	134	597	28174	27.686,08	238.068,87	-1,73	1,73	149,00	14.839,87	22,82									
31/08/1976	07:00	32	647	28944	29.475,48	282.469,92	1,84	1,84	150,00	14.862,69	22,84									
24/09/1977	07:00	45	647	28453	29.475,48	1.045.463,29	3,59	3,59	151,00	14.885,53	22,86									
25/01/1978	07:00	49	647	27044	29.475,48	5.912.090,10	8,99	8,99	152,00	14.908,39	22,89									
18/10/1975	07:00	22	660	30055	29.953,43	10.317,39	-0,34	0,34	153,00	14.931,28	22,91									
24/09/1976	07:00	33	669	31818	30.287,42	2.342.685,10	-4,81	4,81	154,00	14.954,19	22,94									
11/08/1984	07:00	91	674	29285	30.474,07	1.413.887,25	4,06	4,06	155,00	14.977,13	22,96									
30/10/2009	11:10	181	678	31619,07	30.623,96	990.241,97	-3,15	3,15	156,00	15.000,09	22,99									
17/10/2003	13:00	160	684	32071,35	30.849,75	1.492.313,08	-3,81	3,81	157,00	15.023,08	23,01									
16/02/1985	07:00	93	691	33590	31.114,61	6.127.560,82	-7,37	7,37	158,00	15.046,09	23,03									
16/08/1987	07:00	103	693	33573	31.190,57	5.675.972,56	-7,10	7,10	159,00	15.069,12	23,06									
24/10/1994	07:00	128	693	30996	31.190,57	37.857,50	0,63	0,63	160,00	15.092,18	23,08									
16/11/1975	07:00	22	696	32136	31.304,75	690.975,43	-2,59	2,59	161,00	15.115,26	23,11									
07/02/1979	07:00	60	696	32131	31.304,75	682.687,93	-2,57	2,57	162,00	15.138,37	23,13									
22/07/2010	13:50	184	698	31310,51	31.381,03	4.973,16	0,23	0,23	163,00	15.161,50	23,16									
17/09/1975	07:00	20	699	29968	31.419,22	2.106.035,25	4,84	4,84	164,00	15.184,65	23,18									
28/10/1976	07:00	34	703	33182	31.572,29	2.591.166,99	-4,85	4,85	165,00	15.207,83	23,20									



Est. Virtual x Est. São Paulo de Olivença

Obtenção da equação da curva chave [Modo de Compatibilidade] - Excel

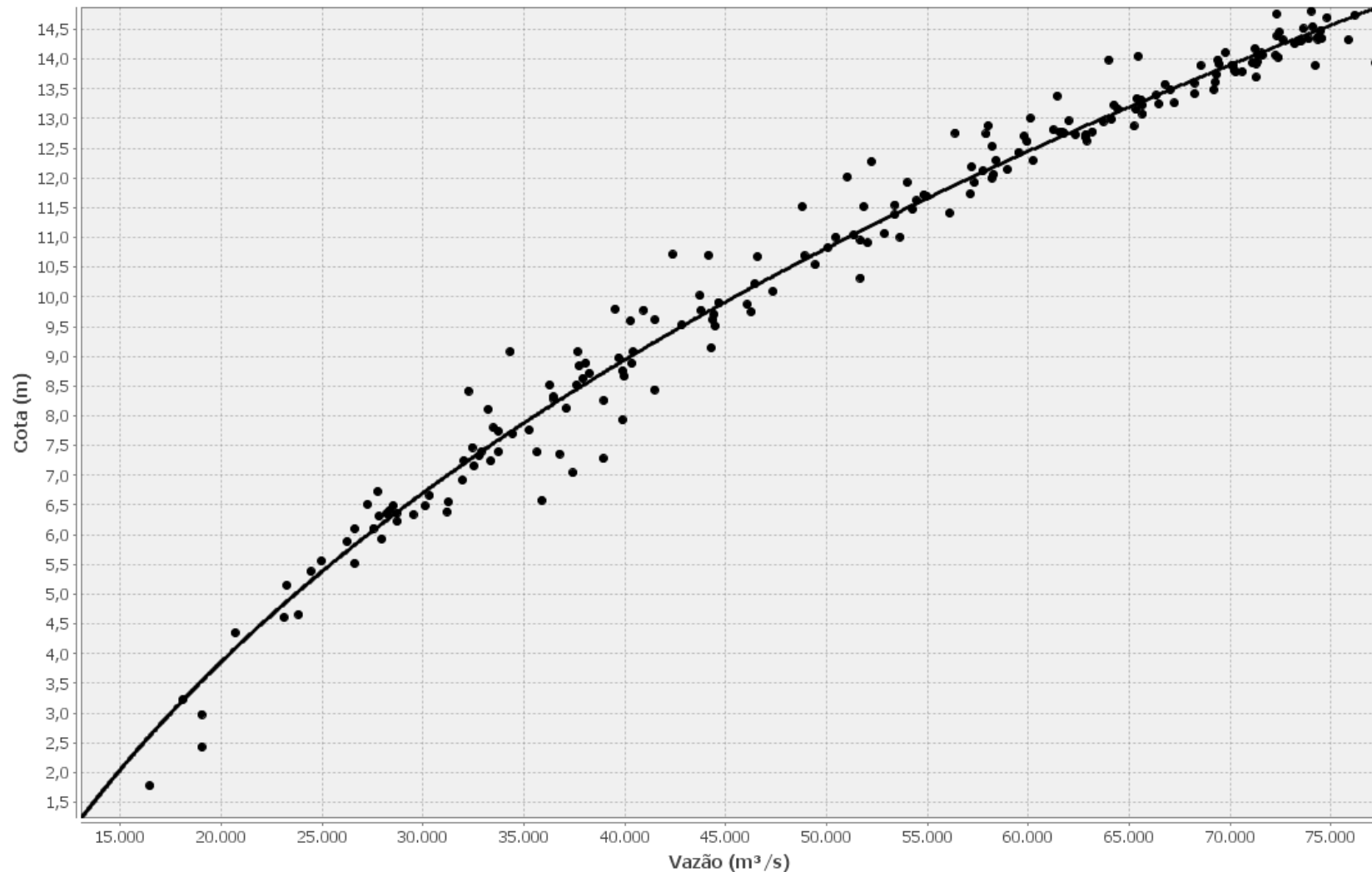
Rita de Cássia Cerqueira Condé de Piscoya

C19		Rita de Cássia Cerqueira Condé de Piscoya																					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1	Curva a	01/01											Cota Mínima de Extrapolação	306									
2	h0 (m)	0.80546254																					
3	n	3.29034243																					
4								Solver (Parâmetros)															
5	Hmáx	1.480,50						Continuidade					1.527,00	80.459,43	2,13								
6	Hmin	177,50						Desvio Méd. (%)					1.527,00	76.987,40	2,03								
7	Hlim	1487																					
8	Data	Hora	Número da medição	Cota (cm)	Vazão Medida (m³/s)	Vazão Calculada (m³/s)	Desvio²	Desvio (%)	Desvio Abs. (%)	Cota (cm)	Vazão Calculada (m³/s)	Vazão Incremento (m³/s)	Área (m²)	Velocidade (m/s)	Vazão Calculada (m³/s)	Profundidade Média (m)	Área x Raiz (Raio Hidráulico)	Vazão Calculada (m³/s)	Área x (Raio Hidráulico)^(2/3)	Vazão Calculada (m³/s)	Vazão Calculada (m³/s)	Vazão Calculada (m³/s)	
9	25/07/2008			883,5	37717,58	39.478,74	3.101.675,08	4,67	4,67	125,00	13.105,83	22,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	14/08/2008			654,5	31251,55	29.370,22	3.539.406,68	-6,02	6,02	126,00	13.128,48	22,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	12/10/2008			638,5	31192,31	28.739,90	6.014.269,74	-7,86	7,86	127,00	13.151,15	22,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22/10/2008			703,5	37425,41	31.360,37	36.784.772,87	-16,21	16,21	128,00	13.173,86	22,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	11/11/2008			825,5	38971,32	36.720,13	5.067.851,80	-5,78	5,78	129,00	13.196,59	22,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	21/11/2008			871,5	38238,39	38.896,55	433.175,74	1,72	1,72	130,00	13.219,34	22,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	01/12/2008			865,5	39971,58	38.607,71	1.860.153,17	-3,41	3,41	131,00	13.242,13	22,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	11/12/2008			986,5	46067,56	44.727,85	1.794.809,62	-2,91	2,91	132,00	13.264,94	22,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	21/12/2008			952,5	42833,1	42.944,58	12.428,63	0,26	0,26	133,00	13.287,78	22,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	31/12/2008			851,5	37605,02	37.939,56	111.916,56	0,89	0,89	134,00	13.310,64	22,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	09/01/2009			769,5	34441,84	34.186,80	65.046,14	-0,74	0,74	135,00	13.333,54	22,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	19/01/2009			1090,5	52019,4	50.502,03	2.302.424,97	-2,92	2,92	136,00	13.356,46	22,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	29/01/2009			1213,5	58949,2	57.977,71	943.794,50	-1,65	1,65	137,00	13.379,41	22,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	08/02/2009			1277,5	63176,48	62.156,77	1.039.817,51	-1,61	1,61	138,00	13.402,38	23,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	18/02/2009			1314,5	65334,44	64.666,04	446.752,68	-1,02	1,02	139,00	13.425,39	23,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	28/02/2009			1341,5	68222,92	66.541,04	2.828.731,45	-2,47	2,47	140,00	13.448,42	23,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	10/03/2009			1377,5	70255,39	69.099,46	1.336.167,97	-1,65	1,65	141,00	13.471,48	23,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	20/03/2009			1393,5	71094,13	70.258,21	698.760,29	-1,18	1,18	142,00	13.494,56	23,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	30/03/2009			1394,5	71340,08	70.331,08	1.018.081,05	-1,41	1,41	143,00	13.517,68	23,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	09/04/2009			1406,5	71375,26	71.209,59	27.445,07	-0,23	0,23	144,00	13.540,82	23,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	19/04/2009			1406,5	71586,61	71.209,59	142.142,46	-0,53	0,53	145,00	13.563,99	23,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	29/04/2009			1405,5	72258,79	71.136,09	1.260.445,05	-1,55	1,55	146,00	13.587,18	23,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	08/05/2009			1433,5	73868,35	73.214,13	427.994,55	-0,89	0,89	147,00	13.610,41	23,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	18/05/2009			1446,5	74482,87	74.193,15	83.936,83	-0,39	0,39	148,00	13.633,66	23,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	28/05/2009			1430,5	73544,45	72.989,49	307.973,70	-0,75	0,75	149,00	13.656,94	23,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	07/06/2009			1444,5	72436,4	74.041,94	2.577.753,27	2,22	2,22	150,00	13.680,24	23,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	17/06/2009			1378,5	70604,02	69.171,49	2.052.131,29	-2,03	2,03	151,00	13.703,58	23,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	27/06/2009			1357,5	66767,77	67.669,82	813.704,36	1,35	1,35	152,00	13.726,94	23,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	07/07/2009			1276,5	61543,46	62.089,90	298.605,27	0,89	0,89	153,00	13.750,33	23,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	17/07/2009			1218,5	57182,37	58.296,93	1.242.264,10	1,95	1,95	154,00	13.773,75	23,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	27/07/2009			1151,5	51822,19	54.119,73	5.278.704,36	4,43	4,43	155,00	13.797,19	23,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	06/08/2009			1069,5	44127,28	49.296,59	26.721.838,41	11,71	11,71	156,00	13.820,67	23,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	26/08/2009			810,5	33230,36	36.029,17	7.833.351,67	8,42	8,42	157,00	13.844,17	23,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	04/09/2009			746,5	32432,7	33.182,52	562.237,02	2,31	2,31	158,00	13.867,70	23,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	14/09/2009			635,5	28681,12	28.622,78	3.403,56	-0,20	0,20	159,00	13.891,25	23,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	04/10/2009			609,5	26613,81	27.621,56	1.015.560,24	3,79	3,79	160,00	13.914,84	23,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	14/10/2009			647,5	30100,79	29.093,28	1.015.061,40	-3,35	3,35	161,00	13.938,45	23,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Curva-chave (Ajuste) - Gráf (1) Curva-chave (Ajuste) - Gráf (2) Curva-chave (Ajuste) - Gráf (3) Curva-chave (Ajuste) - Gráf (4) Curva-chave (Ajuste) - Gráf (5) Curva-chave (Ajuste) - Gráf (6)

Curva-chave: $Q = 0,81 * (H + 17,80)^{3,29}$

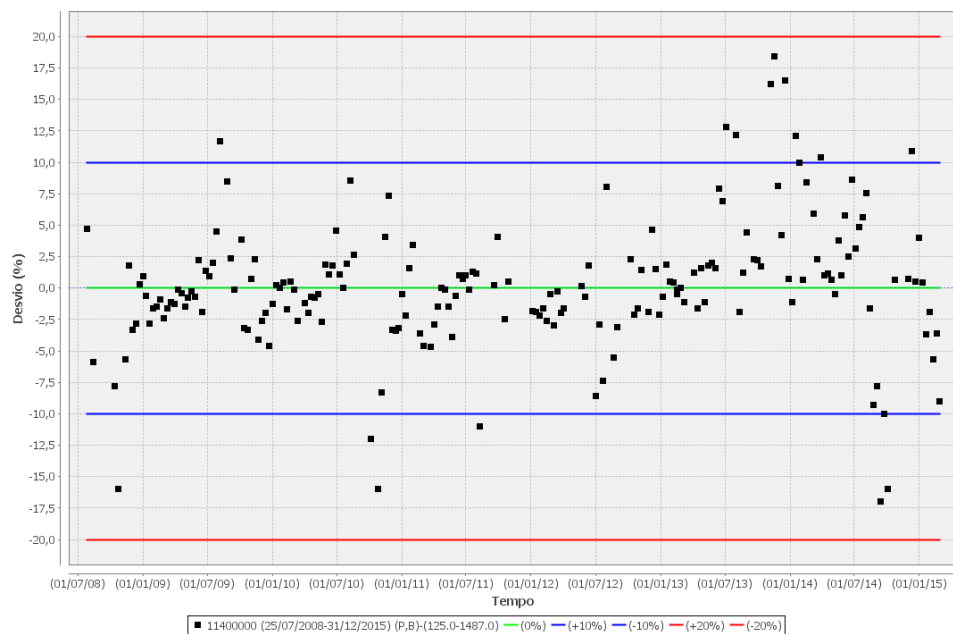
11400000 - SÃO PAULO DE OLIVENÇA VIRTUAL JA2 - RIO SOLIMÕES/AMAZONAS - 1.010.000 km²
ANA - COHIDRO - Desvio Médio = 4% - 97 Med.(49%)[+] - 99 Med.(51%)[-]



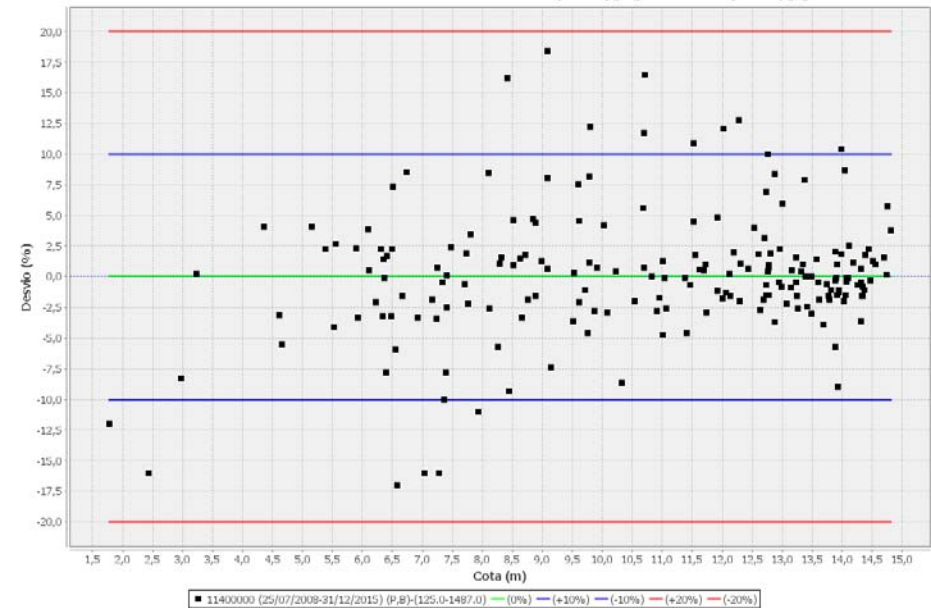
— 11400000 (25/07/2008-31/12/2015) (P,B)-(125.0-1487.0) • Medição: 11400000 (25/07/2008-31/12/2015) (P,B)-(125.0-1487.0)

Curva-chave

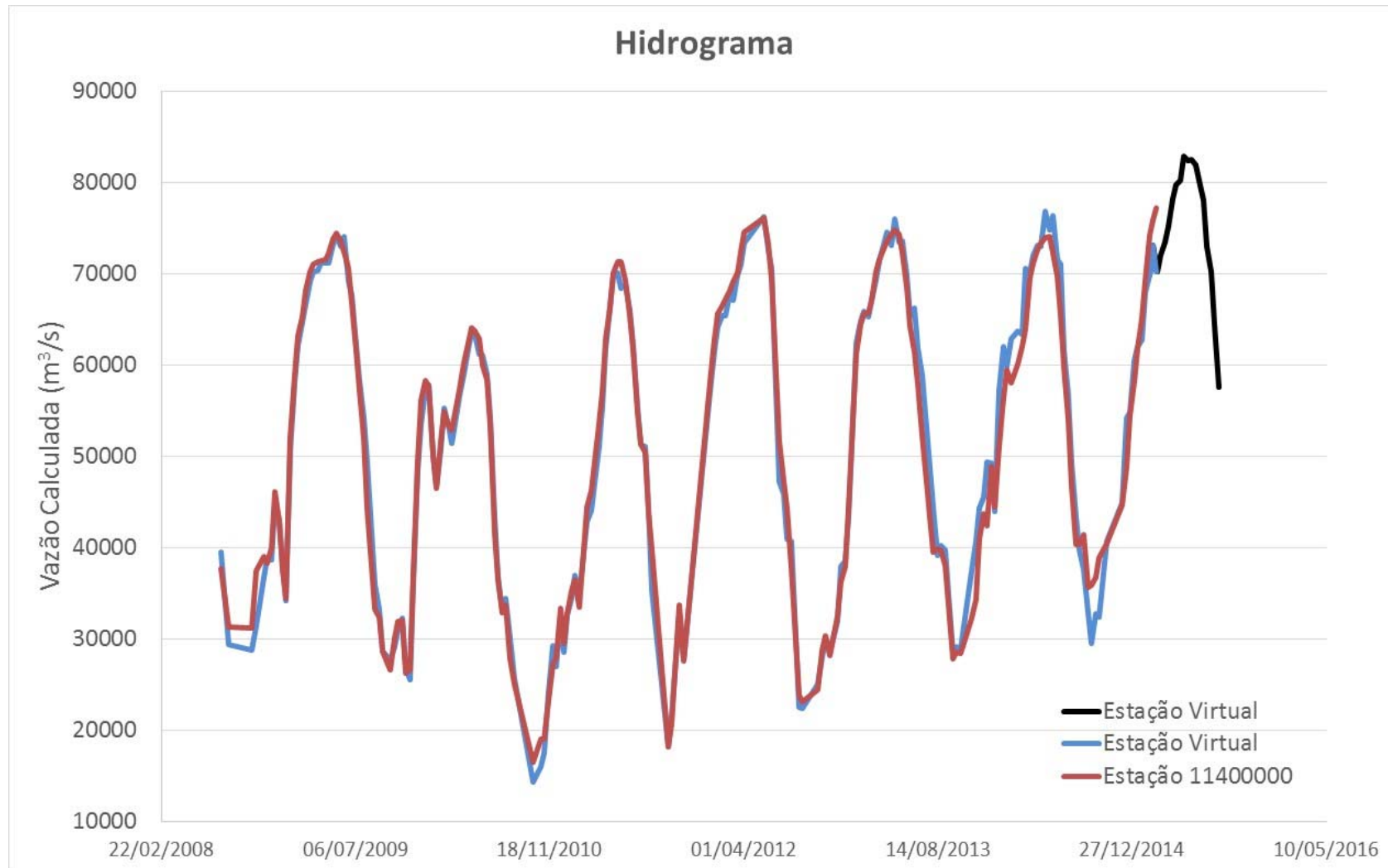
11400000 - SÃO PAULO DE OLIVENÇA VIRTUAL JA2 - RIO SOLIMÕES/AMAZONAS - 1.010.000 km²
ANA - COHIDRO - Desvio Médio = 4% - 97 Med.(49%)[+] - 99 Med.(51%)[-]

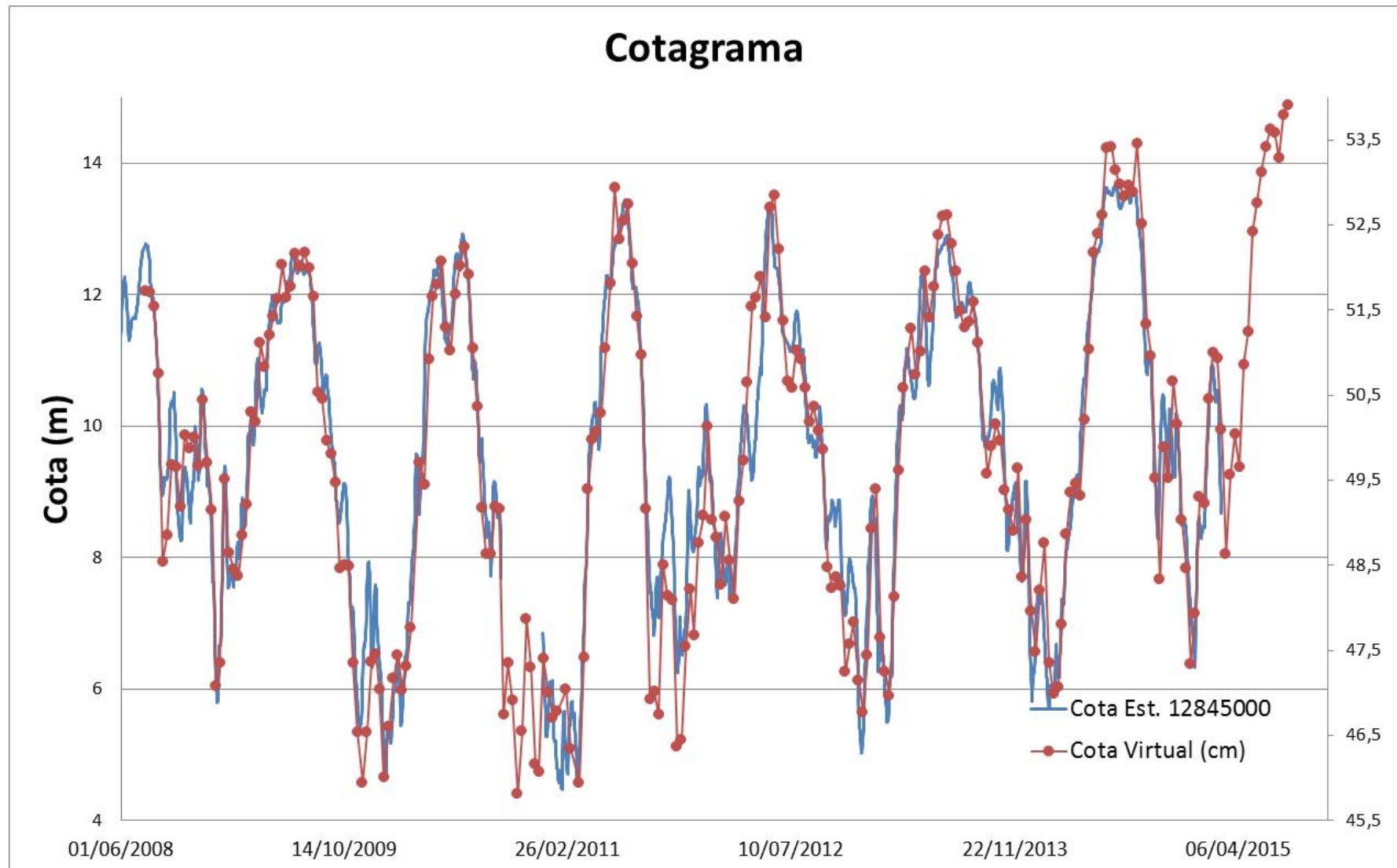


11400000 - SÃO PAULO DE OLIVENÇA VIRTUAL JA2 - RIO SOLIMÕES/AMAZONAS - 1.010.000 km²
ANA - COHIDRO - Desvio Médio = 4% - 97 Med.(50%)[+] - 99 Med.(50%)[-]

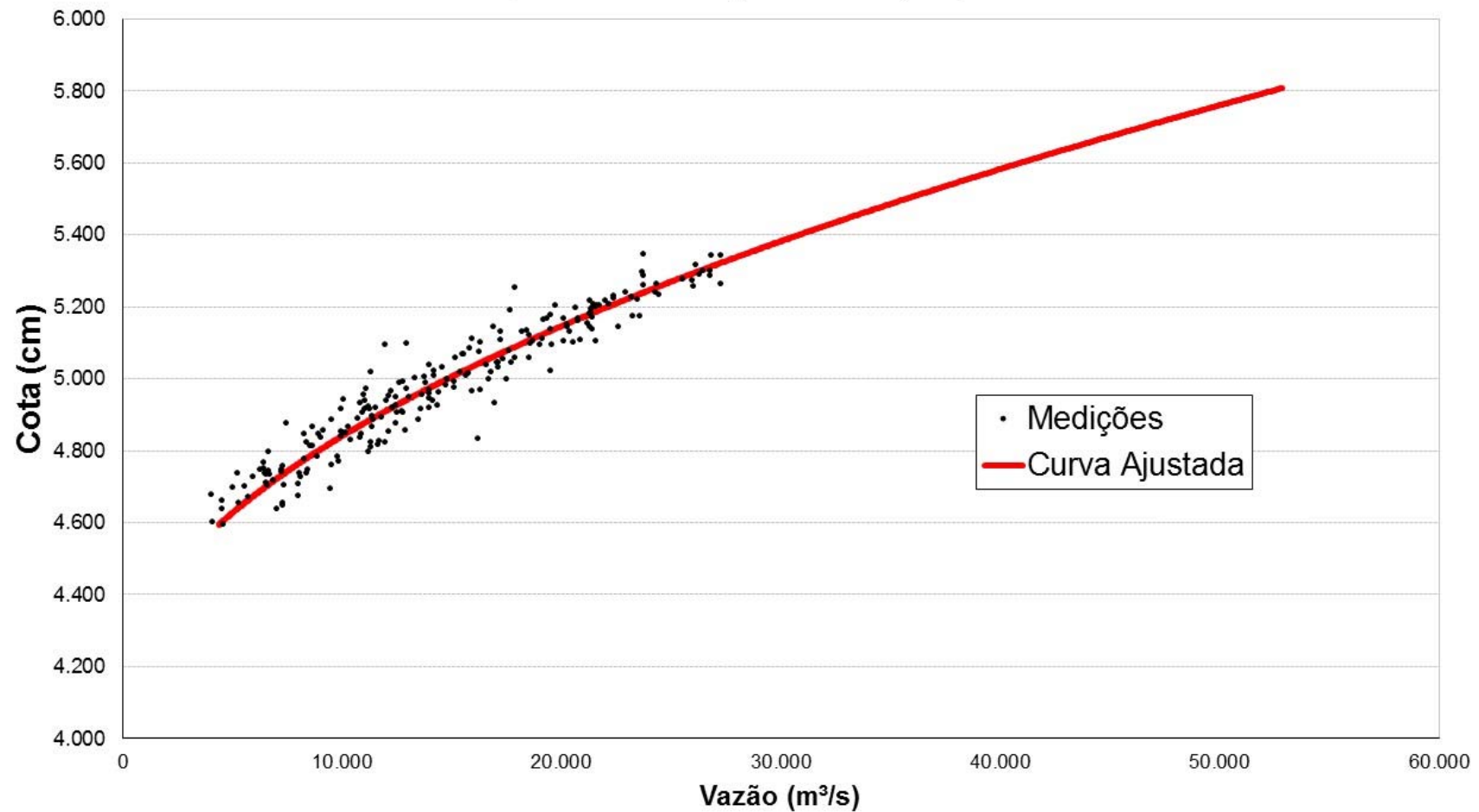


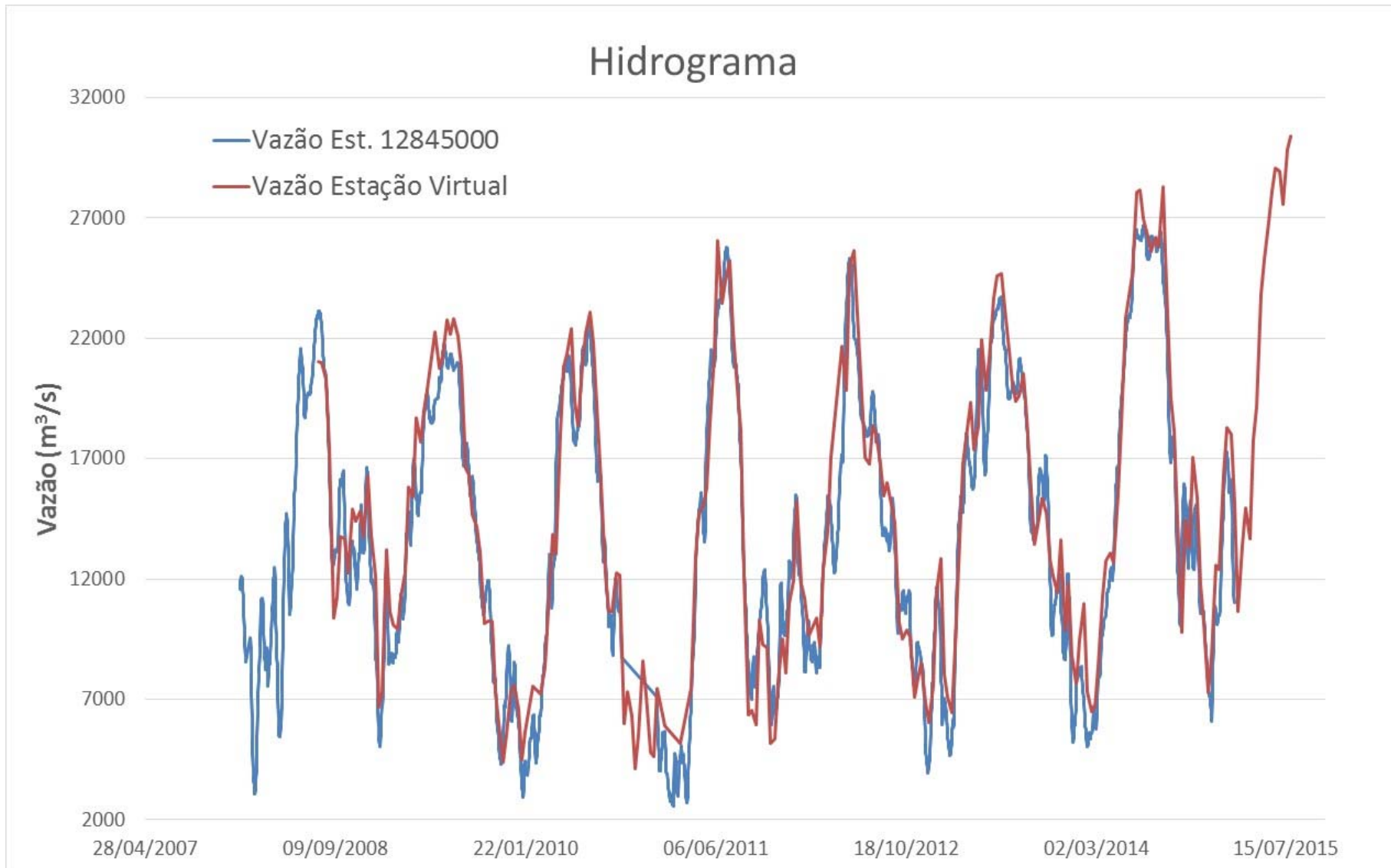
Estação São Paulo de Olivença (Est. 11400000) x Estação Virtual





Curva-chave da Estação Virtual Japurá
[$Q = 226,49 * (H - 41,32)^{1,93}$]





Conclusões

- A metodologia para elaboração de vazões para estações virtuais se mostrou robusta quando apoiada em estações convencionais do mesmo rio. A curva chave da estação virtual pode também ser gerada para estações virtuais em rios que não existam estações convencionais próximas, ou nenhuma. Para tanto será necessário levantar a seção transversal no local da estação virtual e realizar medições de vazão nos dias de passagem do satélite, podendo também apoiar-se em estações de outros rios com características semelhantes.
- A criação de estações virtuais de cota com curvas-chave para determinação de vazão possibilita a ampliação da área de monitoramento hidrológico, tornando possível a obtenção de dados de vazão em regiões de difícil acesso, em áreas fora do território nacional e em áreas onde não é possível a instalação de estações convencionais.

Obrigada!

Rita de Cássia Cerqueira Condé De Piscoya
Especialista em Recursos Hídricos

rita.piscoya@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5549

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr



www.youtube.com/anagovbr